لقد تم إنشاء هذا الملف بنسخة بي دي إف بتاريخ ٢٠١٧/١٠/٠٦ بواسطة مصادر من الإنترنت كجزء من الأرشيف الرقمي لمكتبة قطر الرقمية.
يحتوي السجلّ على الإنترنت على معلومات إضافية وصور عالية الدقة قابلة للتقريب ومخطوطات. بالإمكان مشاهدتها على الرابط التالي:

المرجع	Add MS 23570
العنوان	ملخص في الرياضيات
التاريخ/ التواريخ	١٠١٤-١٠١٨ (هجري)
لغة الكتابة	العربية في العربية
الحجم والشكل	كوديكس؛ صص. iv+١٣٦+iv
المؤسسة المالكة	المكتبة البريطانية: مخطوطات شرقية
حق النشر	المُلكية العامة

حول هذا السجلّ

يشتمل الملخص على دراسات حول علم الفلك وعلم الحساب والجبر وعلم الهندسة وملخصات وملاحظات موجزة خاصة بالمواضيع ذات الصلة. صفحة العنوان (ص. ٧و) وهي مكتوبة في وقت لاحق بخط مختلف عن خط الناسخ الرئيسي، تحمل العنوان التالي للمجلد "مجموعة سبع رسائل مع مبحثات متفرقة"، ومُدرج فيها فقط الأعمال السبعة التالية:

صفحة الإمكان في أصطرلاب

ما لا بد للفقيه من الحساب

كتاب الأكبر [!] لثاودوسي اوس [!]

كتاب الكرّة لأوتولوقوس

كتاب لثاودوسي اوس [!] في الليل والنهار

كتاب لثاودوسي اوس [!] في المساكن

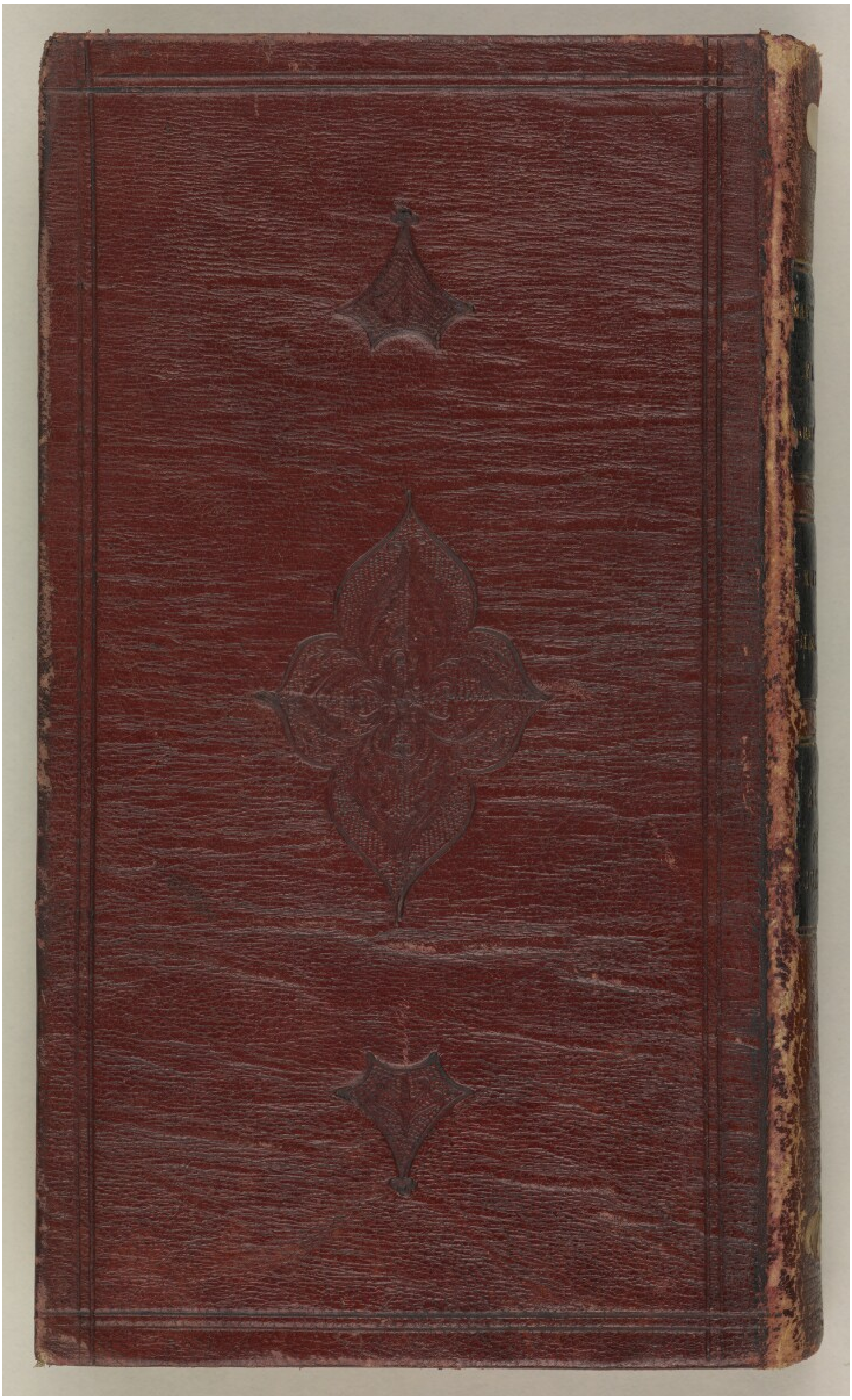
فوائد الجمالي في أصول الهندسة

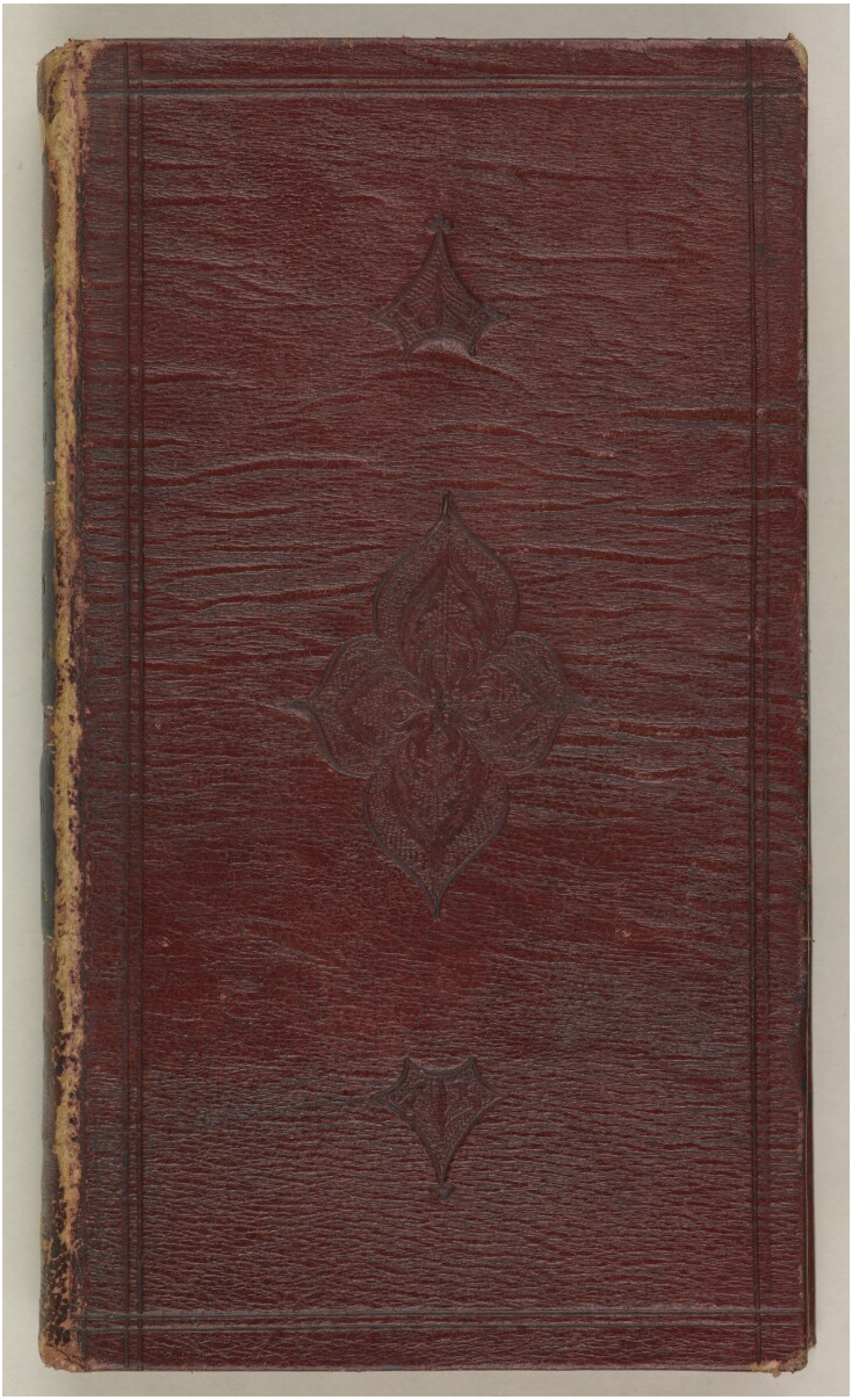
الناسخ هو ابن عبد الرحيم أبو القاسم يحيى الأسترآبادي (ابن عبد الرحيم أبو القاسم يحيى الأسترآبادي، انظر صص. ١٢و، ٢٤و، ص. ٦٢و)، الذي قام بنسخ المخطوطة لاستخدامه الشخصي في جمادى الآخر ١٠١٤/أكتوبر-نوفمبر ١٦٠٥ بمدينة يزد (انظر ص. ٦٢و) وفي ذي القعدة ١٠١٨/يناير-فبراير ١٦١٠ بمدينة قم (انظر ص. ٢٤و)

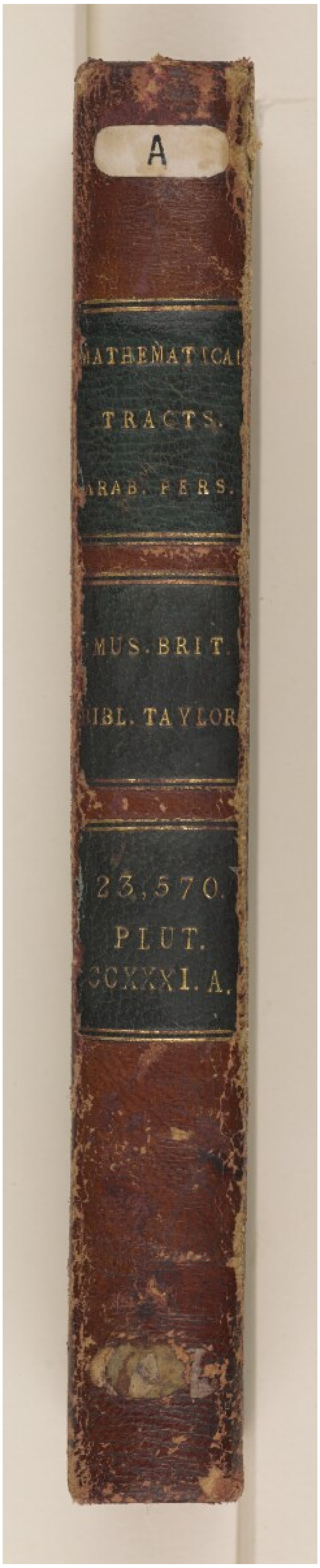
المحتويات:

- (1) (فائدة) من شرح شمسية الحساب(صص. ٢ظ-٣ظ)؛
- (2) ملخصات وملاحظات مختصرة بالفارسية والعربية (صص. ٤ظ-٦أ)؛
- (3) بهاء الدين محمد بن حسين العاملي، صفيحة الإمكان في أصطرلاب (صص. ٧ظ-١٢و)؛
- (4) ملخصان مختصران في علم الفلك بالعربية والفارسية (صص. ١٢ظ-١٣و)؛
- (5) أبو العلاء محمد البهشتي الإسفرايني، ما لا بد للفقيه من الحساب (صص. ١٤و-٢٤ظ)؛
- (6) منسوب لمجهول، أطروحة في علم الهندسة (صص. ٢٥ظ-٢٨و)؛
- (7) منسوب لمجهول، أطروحة عن التأكد من استواء الأسطح (صص. ٢٩ظ-٣٠و)؛
- (8) ثاوذوسيوس، De sphaericis(كتاب الأكر؛ صص. ٣٠و-٦٢و)؛
- (9) أوطولوقس، De sphaera quae movetur(كتاب الكرة المتحركة؛ صص. ٦٢و-٦٩ظ)؛
- (10) ثاودوسيوس، De diebus et noctibus(كتاب ثاوذوسيوس في الليل والنهار؛ صص. ٧٠و-٧٥و)؛
- (11) ثاودوسيوس، De habitationibus(كتاب ثاوذوسيوس في المساكن؛ صص ٧٦و-٨٢و)؛
- (12) نصان مختصران في علم الفلك (صص. ٨٣ظ-٨٥و)؛
- (13) نصوص رياضية وملاحظات مختصرة ورسومات بيانية بالعربية والفارسية (صص. ٨٦ظ-١١٧و)؛
- (14) محمد بن أشرف السمرقندي، فوائد الجمالي في أصول الهندسة (صص. ١١٧ظ-١٣٣ظ).

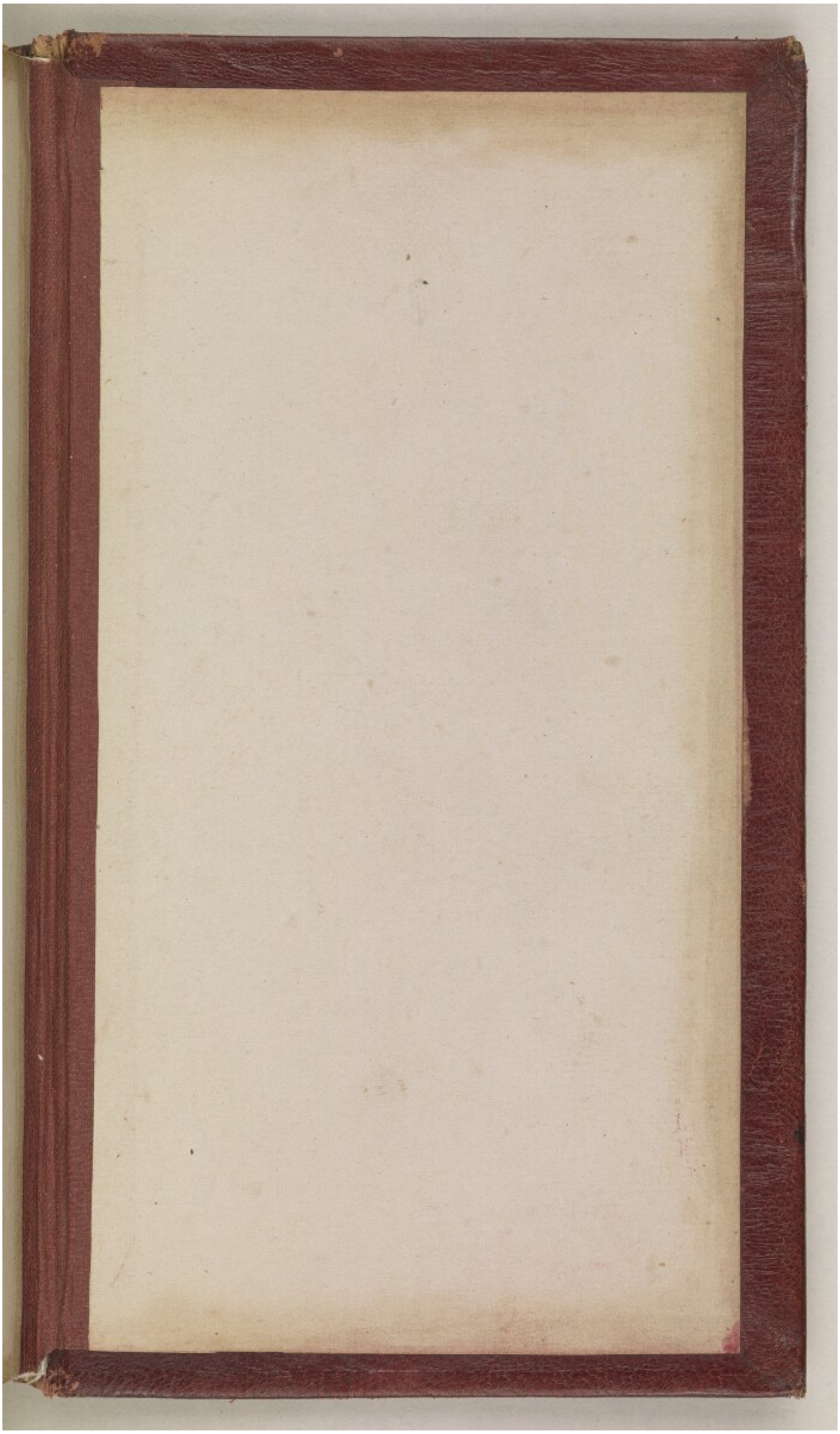
ملخص في الرياضيات [أمامي] (٣٠٦/١)

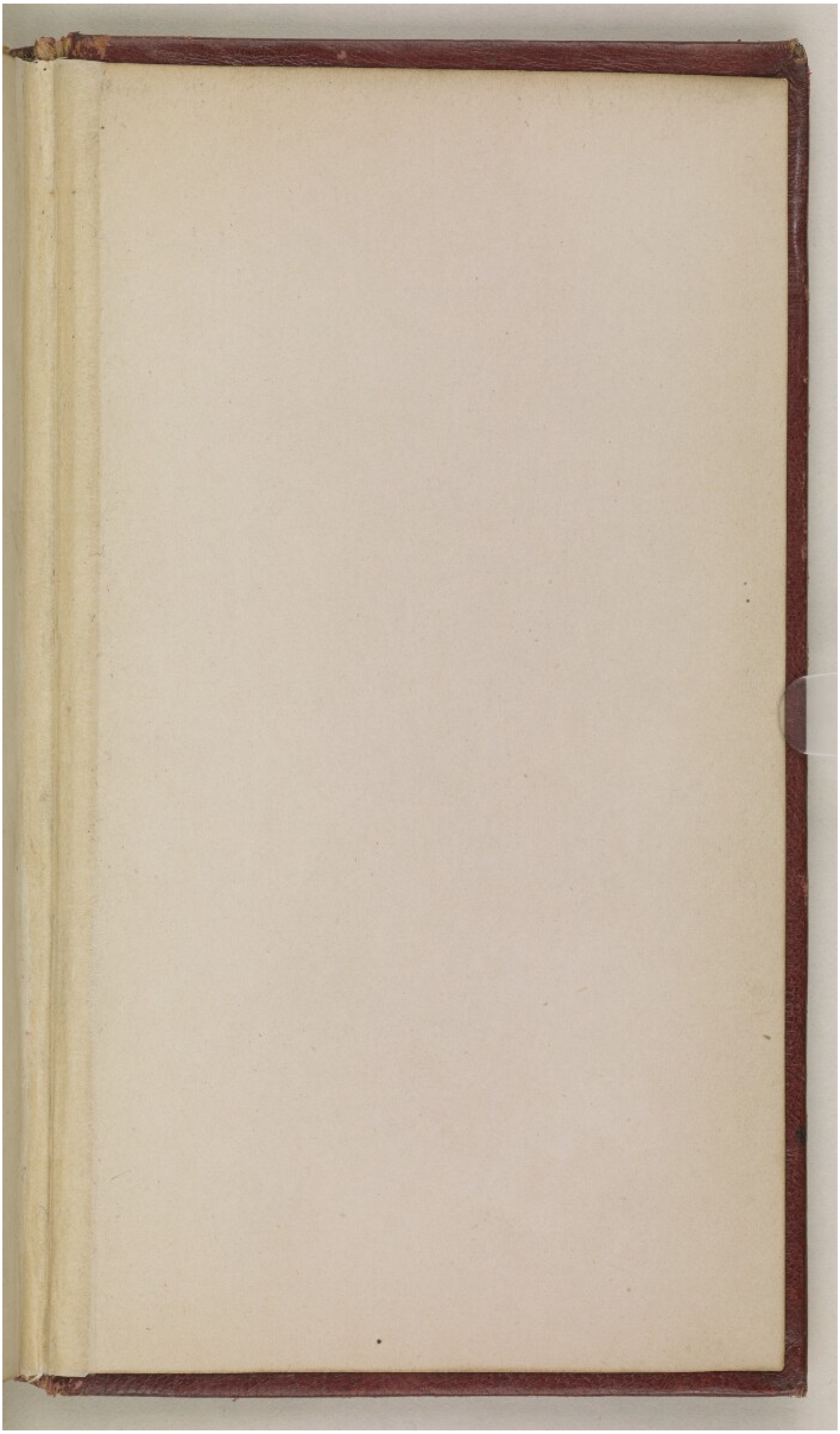


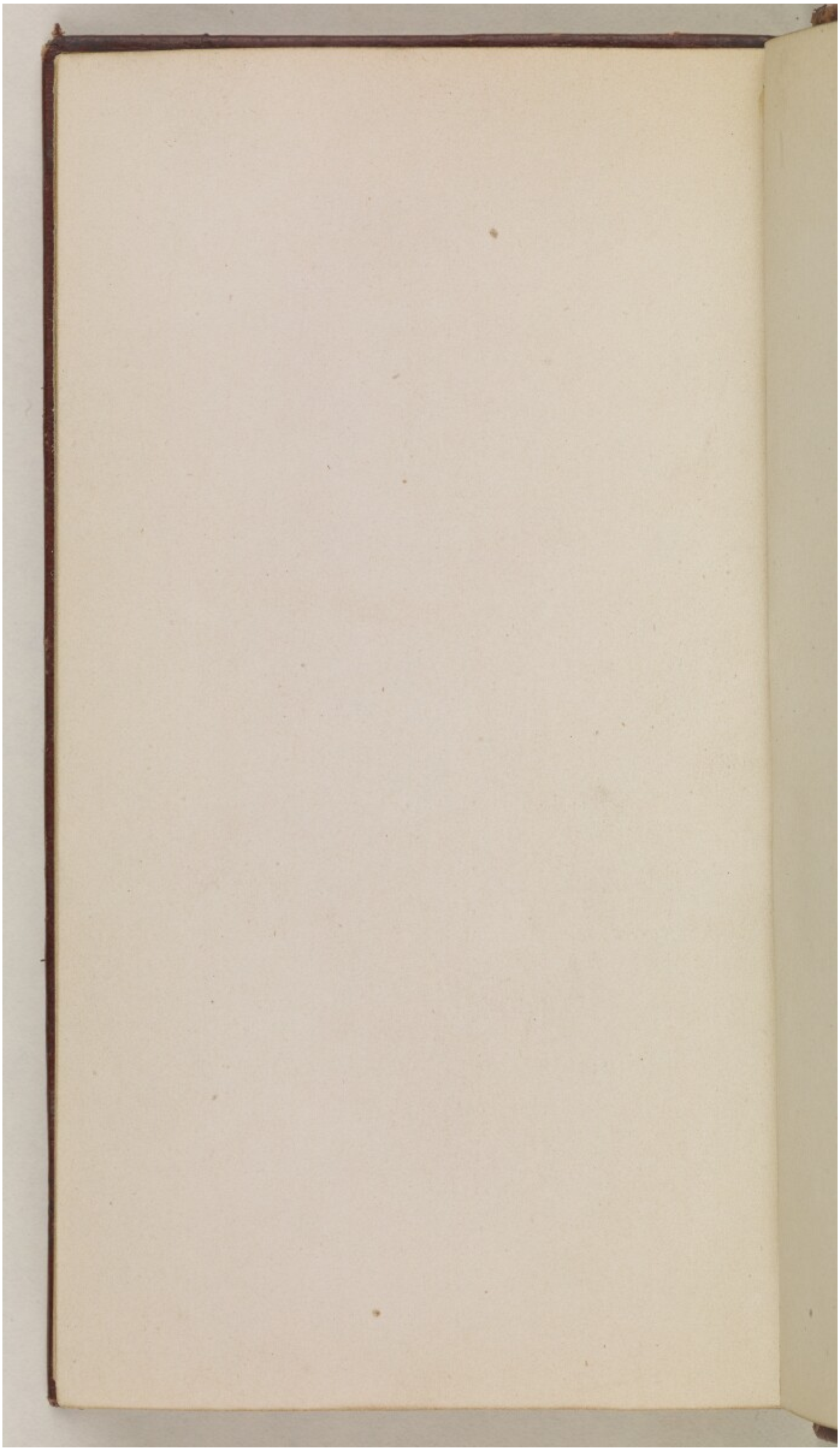


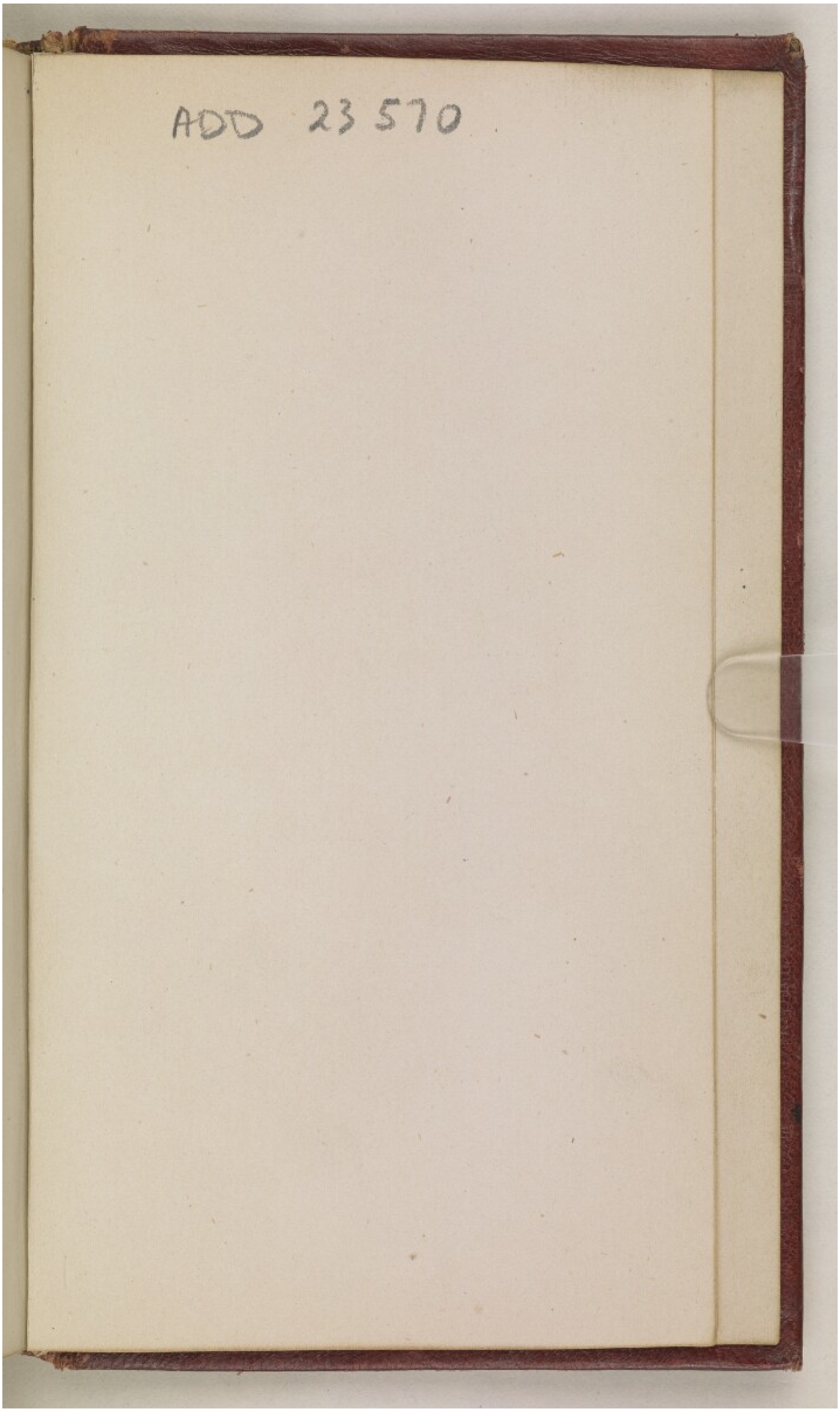

A
ATHEMATICAL
TRACTS.
ARAB. PERS.
MUS. BRIT.
IBL. TAYLOR
23,570.
PLUT.
CCXXXI. A.

ملخص في الرياضيات [رأس] (٥/٣٠٦)

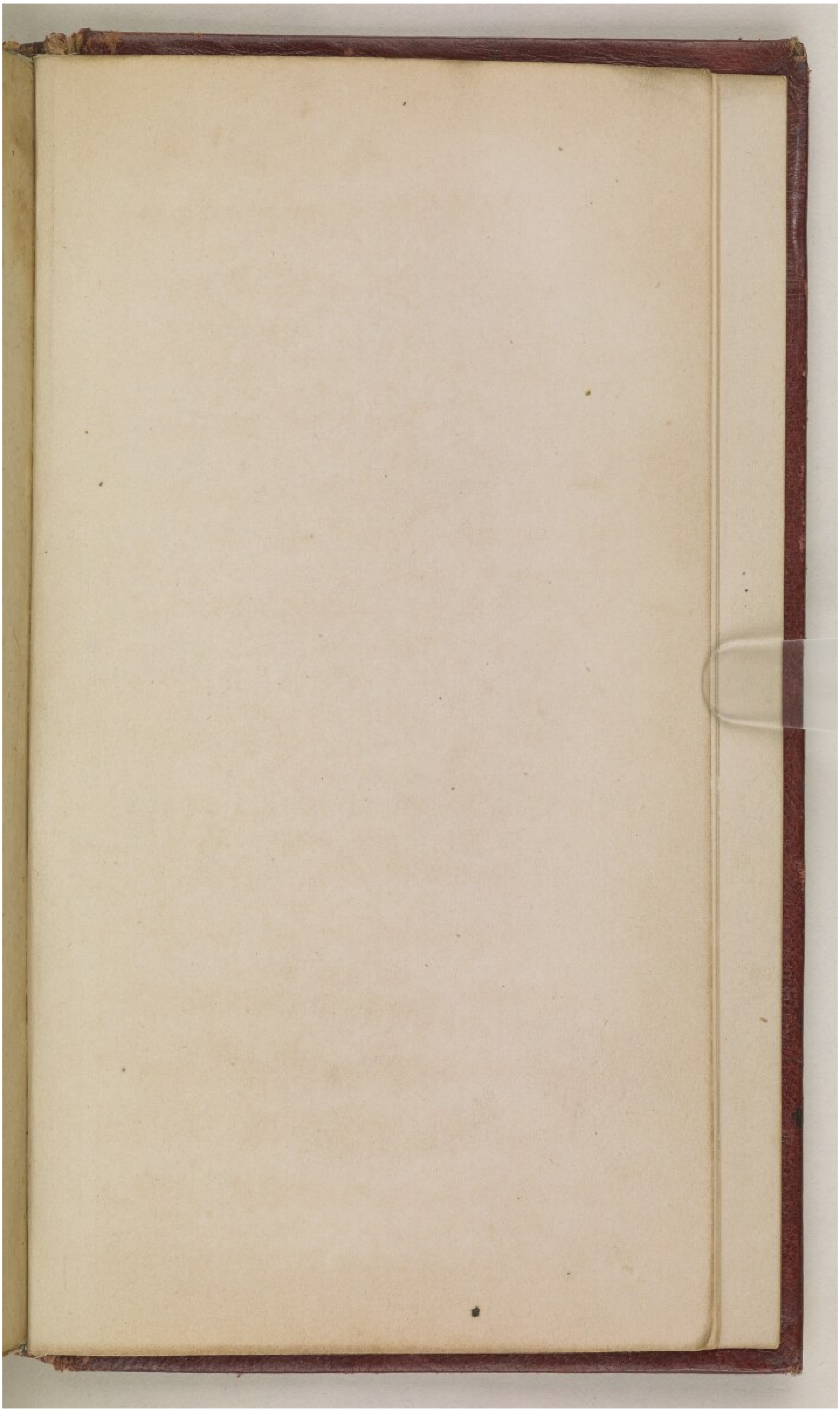


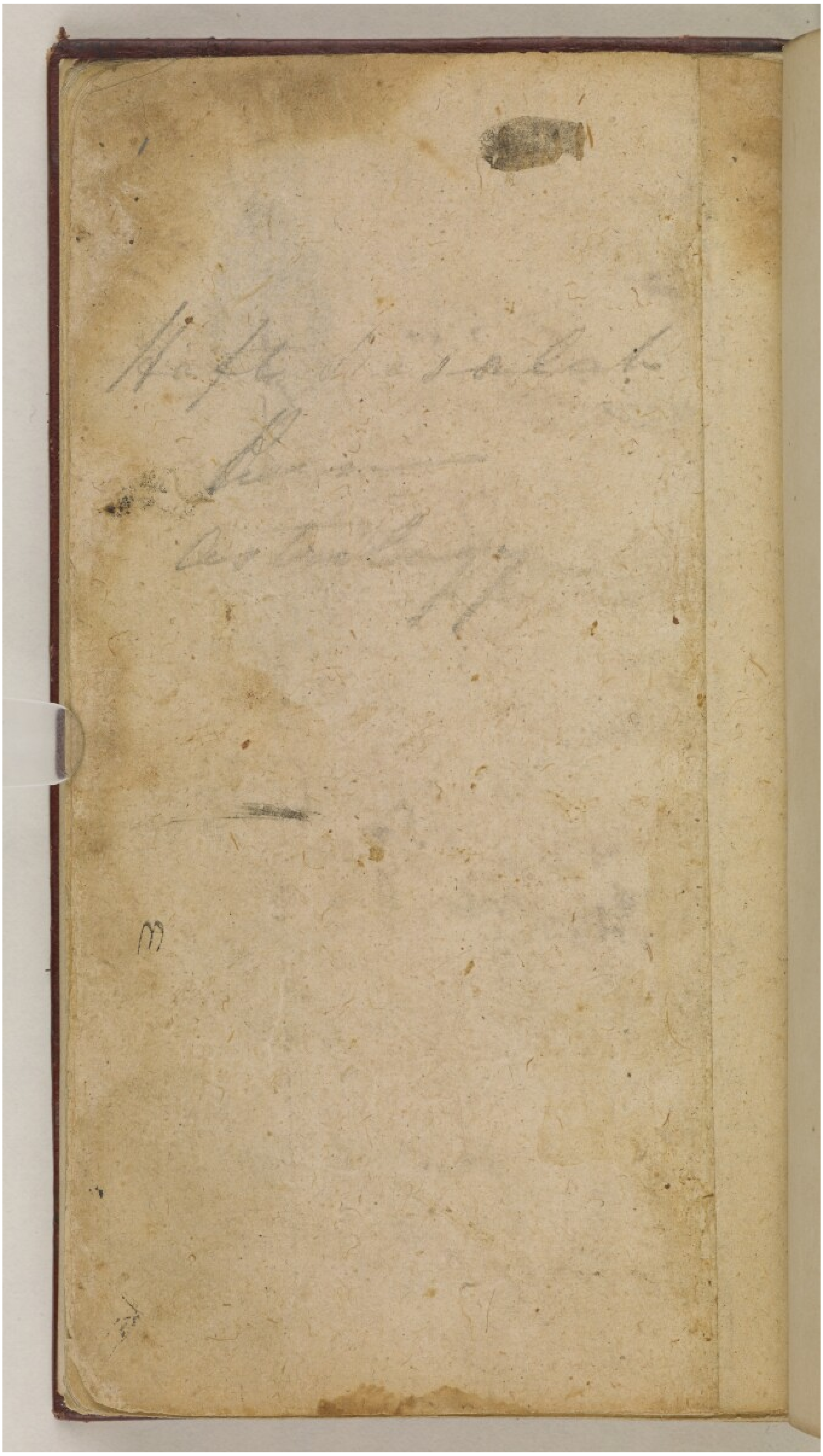






ADD 23570





Haft risalat

Pers.

Astrology

H

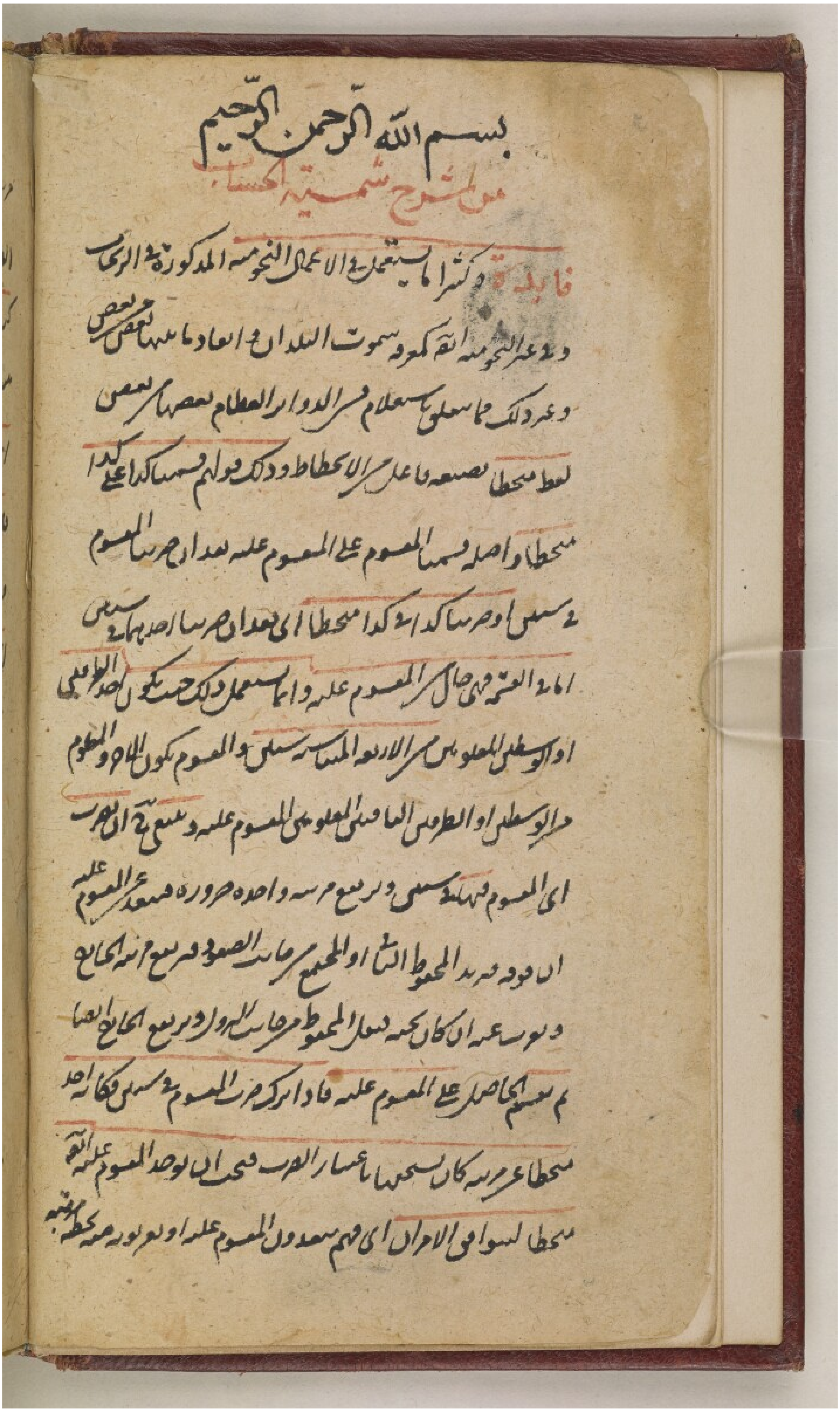
m

2

له عليه السلم

ماا

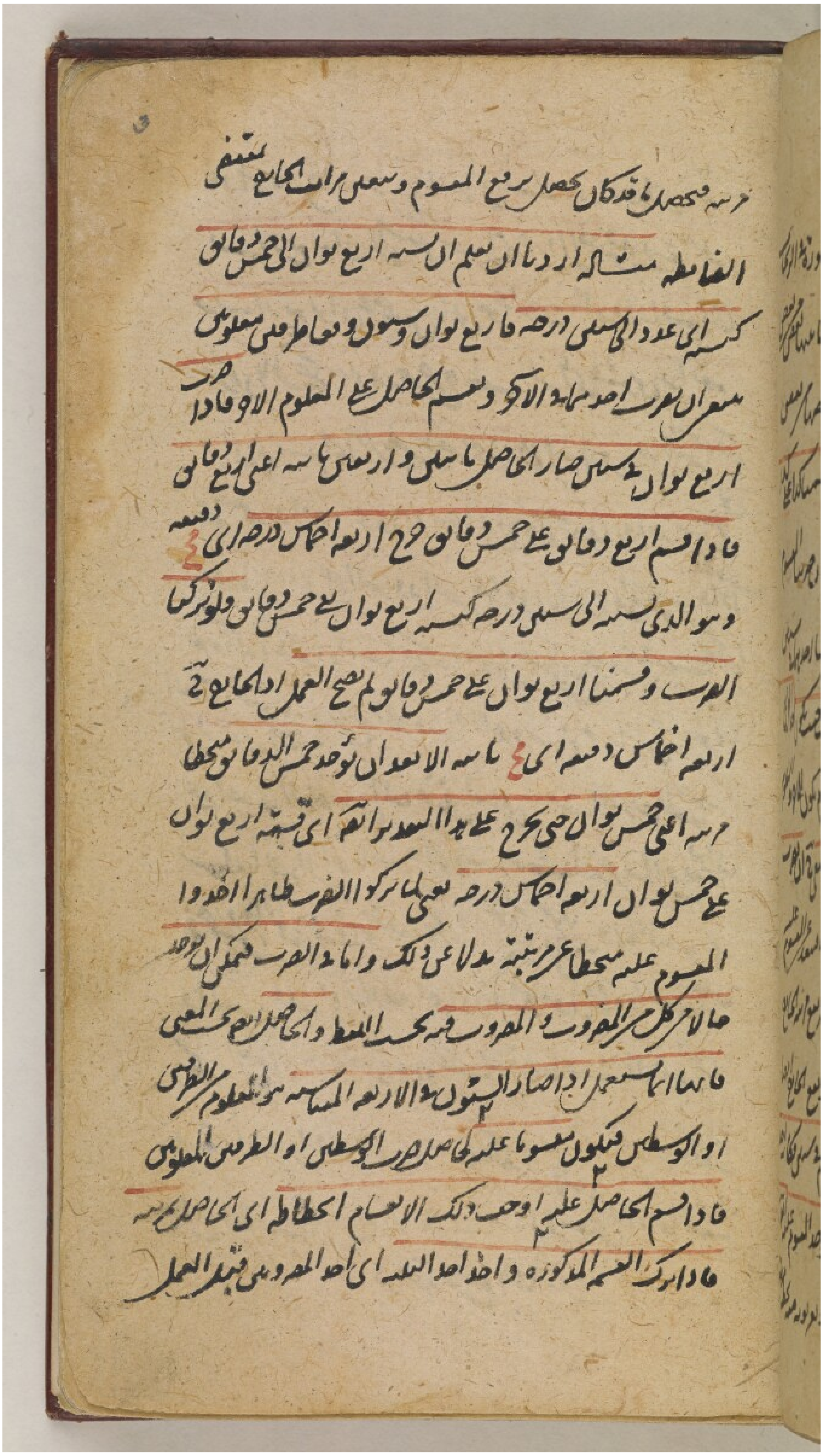
BRITISH MUSEUM



بسم الله الرحمن الرحيم

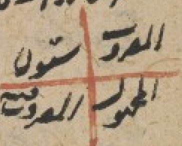
من شرح شمسية الحساب

فائدة وكثيرا ما يستعمل في الاعمال النجومية المذكورة في الزيجات
وفي غير النجومية ايضا كمعرفة سموت البلدان وابعاد ما بينها من بعض
وغير ذلك مما يتعلق باستعلام في الدوائر العظام بعضها من بعض
لفظ منحط بصيغة فاعل من الانحطاط وذلك قولهم قسمنا كذا على كذا
منحطا واصله قسمنا المقسوم على المقسوم عليه بعد ان ضربنا المقسوم
في ستين او ضربنا كذا في كذا منحطا اي بعد ان ضربنا احدهما في ستين
اما في القسمة فهي حال من المقسوم عليه واما يستعمل ذلك حيث يكون احد الطرفين
او الوسطين المعلومين من الاربعة المتناسبة ستين والمقسوم يكون الاخر والمعلوم
من الوسطين او الطرفين الباقيين المعلومين المقسوم عليه ومعنى في الضرب
اي المقسوم فهنالك ستين وترفع مرتبة واحدة ضرورة فيقعد المقسوم عليه
ان فوقه فيرتد المحطوط الثاني او المجتمع من جانب الصعود فترفع مرتبة الحاصل
ويوسعه ان كان يجمعه فيعلل المحطوط من جانب النزول وترفع الحاصل [illegible]
ثم يقسم الحاصل على المقسوم عليه فاذا اردت ضرب المقسوم في ستين فكانه اخذ
منحطا مرتبة كان يسمعنا باعتبار الضرب فيحتاج ان يوحد المقسوم عليه ايضا
منحطا لتساوي الامران اي فهم يعدون المقسوم عليه او يعرفونه منحطا بمرتبة

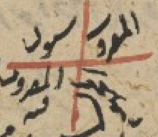


درجه فيحصل ما قد كان يحصل برفع المفروض وبعض امثال الجامع يتنفي
الفائدة مثاله اردنا ان نعلم ان نسبة اربع ثوان الى خمس دقائق
كنسبه اى عدد الى ستين درجه فاربع ثوان وستون وهما طرفى معلومين
يمكن ان يضرب احدهما بالآخر ويقسم الحاصل على المعلوم الاوسط فاذا ضرب
اربع ثوان في ستين صار الحاصل مائتين واربعين ثالثه اعني اربع دقائق
فاذا قسم اربع دقائق على خمس دقائق خرج اربعة اخماس درجه اى ۴ دقيقه
وهو الذي نسبته الى ستين درجه كنسبه اربع ثوان الى خمس دقائق ولو نزلنا
المضروب وقسمنا اربع ثوان على خمس دقائق لم يصح العمل اذ الخارج ح
اربعه اخماس ثانيه اى ۴۸ ثالثه الا بعد ان يوجد خمس الدقائق منحطا
درجه اعني خمس ثوان حتى يخرج على هذا العدد الراتم اى قسمة اربع ثوان
على خمس ثوان اربعه اخماس درجه يعني لما ترك الفرض ظاهرا اخذوا
المقسوم عليه منحطا عن مرتبته بما اعني ذلك واما اذا الضرب فيمكن ان يوجد
حالا من كل من المضروب والمضروب فيه بحسب النقط والحاصل الى بحث المعنى
فانها انما يستعمل اذا صار المطلوب من الاربعة المتناسبة هو المعلوم الطرفي
او الوسطى فيكون مقسوما عليه الحاصل ضرب الوسطين او الطرفين المعلومين
فاذا قسم الحاصل عليه او حذف ذلك الاقسام الخطاط اى الحاصل [illegible]
فاذا ترك القسمة المذكورة واخذ احد الطرفين اى احد المضروبين قبل العمل

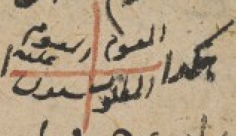
او ايهما شئت بعده بواقي الاخران مثاله اذا اردنا ان نعلم ان
نسبة اربع دوان الى ستة كنسبة اي عدد الى خمس دوانق فحاصل
ضرب اربع دوان في خمس دوانق هو عشرون بالسة واذا قسم اي
عشرون بالسة على ستة درهم صح ثلث بالسة اعني عشرين رابعة
وان لم يقسم الحاصل بل نجد مبسطا على انه لا فرق بين قسمة عدد كسر
على ستة او واحده مبسطا او اجزاء الخ الثواني مبسطا او احد خمس الدوانق
مبسطا حصل على العادر البلة عشرون رابعة وهو المطلوب فاذا نبك
ضربنا كذا في كذا او قسمنا على كذا مبسطا معناه ان نرسم صليب هكذا



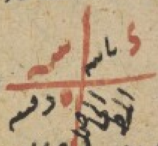
ونضع المضروب والمضروب فيه متقاطعين ونسمون
على احدى الزوايا التي تليها ليسمى مربعة الخارجة المساحة
سواء كان بالابدال او بالعكس والخلاف مثال الضرب اربع دوان
وخمس دوانق مبسطا وضعنا هكذا واما المقسوم



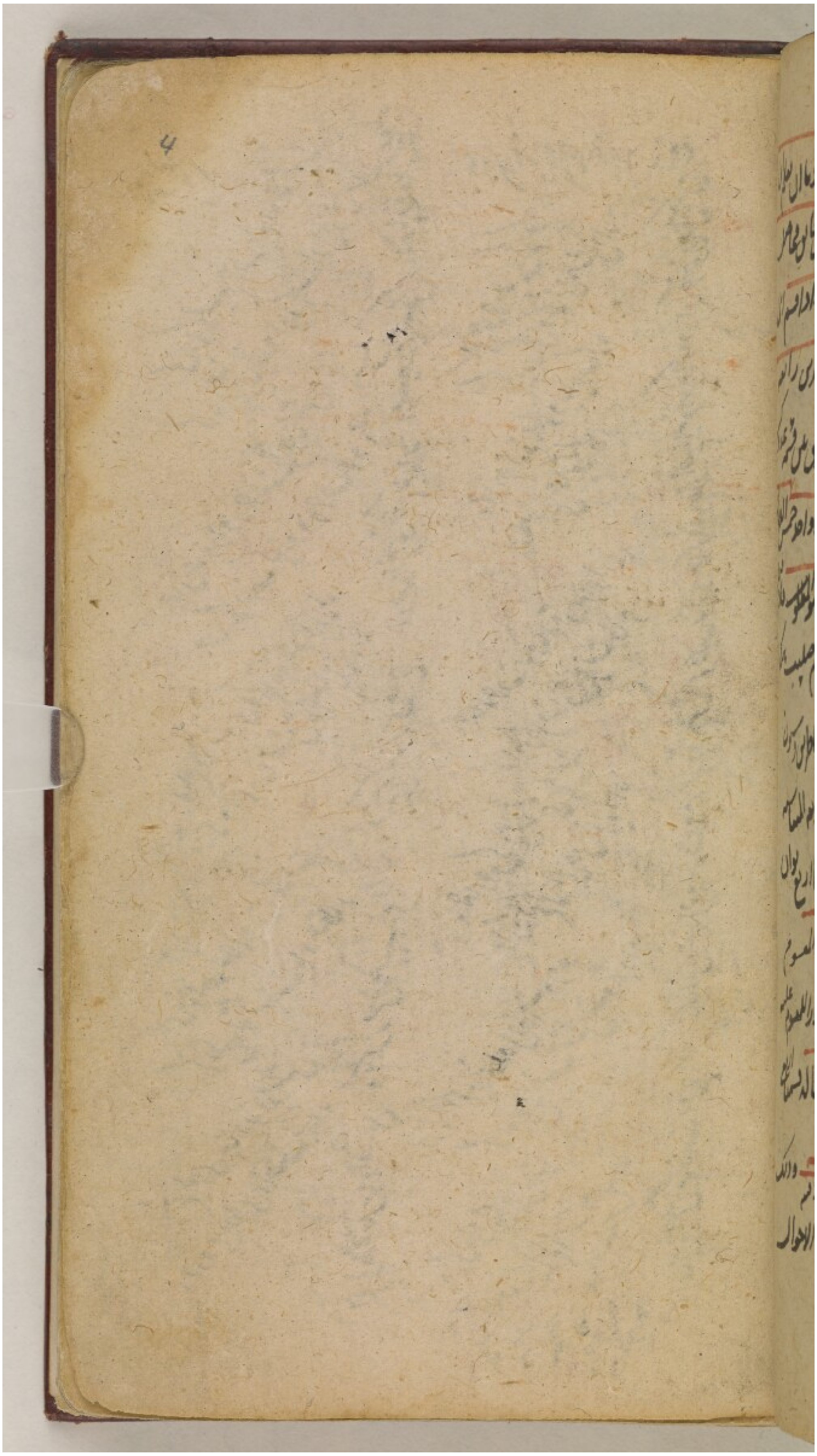
والمقسوم عليه في زاويتين متجاورتين وكسور مجاور المقسوم عليه
هكذا ابدالا او عكسا وخلافا مثاله قسمنا الربع



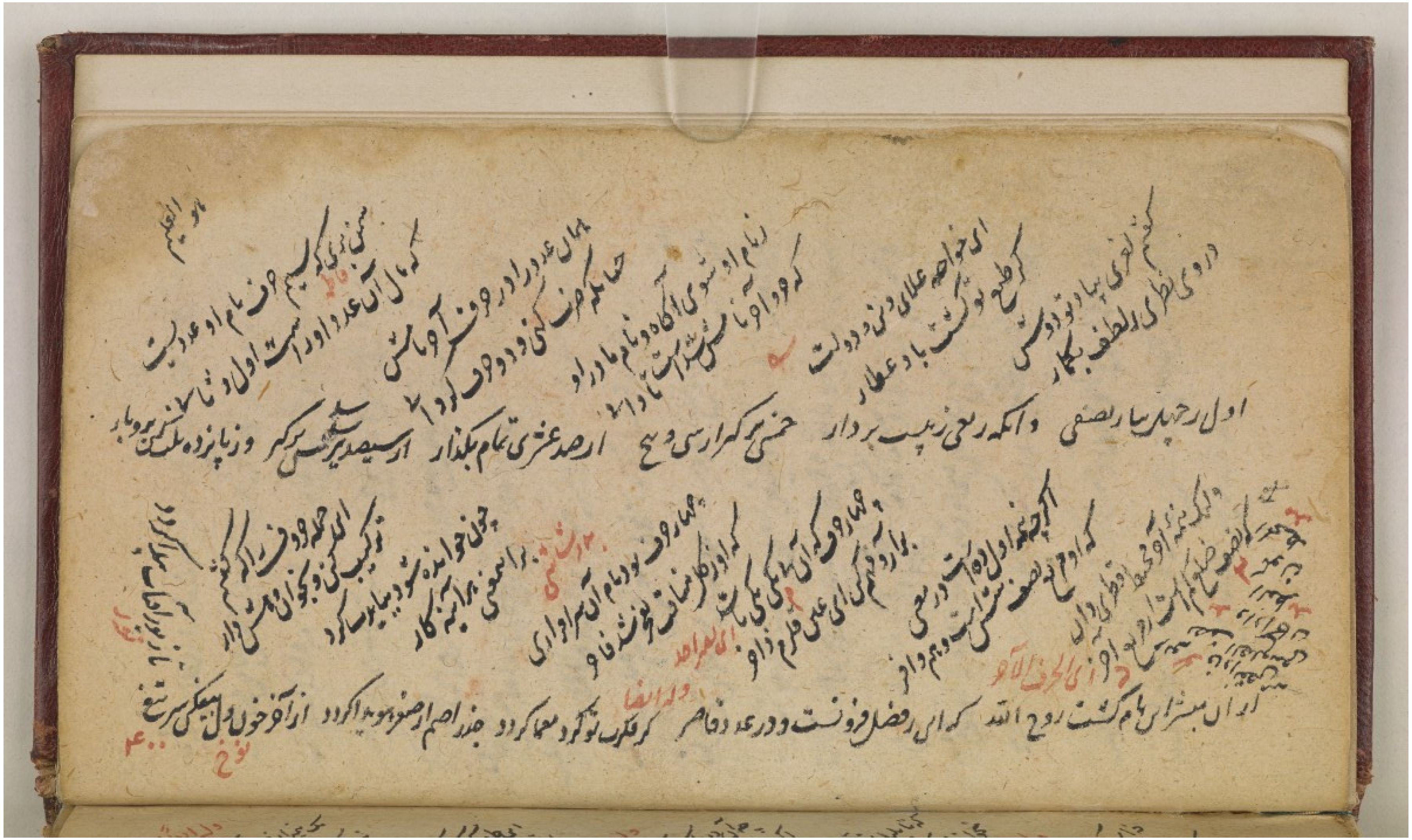
دوان على خمس دوانق مبسطا وضعنا هكذا وذلك



نافع لطالب البراهين في الاعمال وصاحب علم التعالي في الاحوال
رزقه الله وجميع الطالبين



4



هو العلیم

گفتم لغزی بیاد دوستی
دروی نظری الطف بکار

ای خواجه علای دین و دولت
کز طبع تو گشت باد عطار

ز نام او شوی آگاه و نام مادر او
که دو او با [illegible] ست تا دار

بهان عدد را در وف آور باش
حاصل کم ضرب کنی و دو وف کرد

سنی زنی که بیم وف نام او عدد بیت
کمال آن عدد و او درست اول و تا [illegible] بر و باد

اول رحیل یار صفی   و آنکه ربعی زبیت بردار   خمس بر کرارسی و پنج   از صد عشری تمام بگذار   از سیصد [illegible] بر کر   وز پانزده [illegible] بر و باد

و الکه نیمه او [illegible] او قطری و دال
[illegible] ربع او [illegible]

که او [illegible] نصف [illegible] ست و یم واو

اگر چه اول [illegible] است درمعی

چهار و چو کم آن [illegible] یکی [illegible]
باز دو کم کن ای عمی قلم ذاو

چهار وف بود نام آن [illegible] اوای
که او [illegible] تا و

چون خوانده شود بیابر ساز
[illegible] بگذار

ترکیب کنی و [illegible]

اگر [illegible] وف [illegible]

از آن بستر این نام گشت روح الله   که ای رفضل فرونست و در عدد قاصر   کر فکر تو کرد معما کردو   جند اصم [illegible] اگر دو   از آن خوب [illegible] بیکی برتنج

ای الحرف الاول

ای الواحد

دو الفا

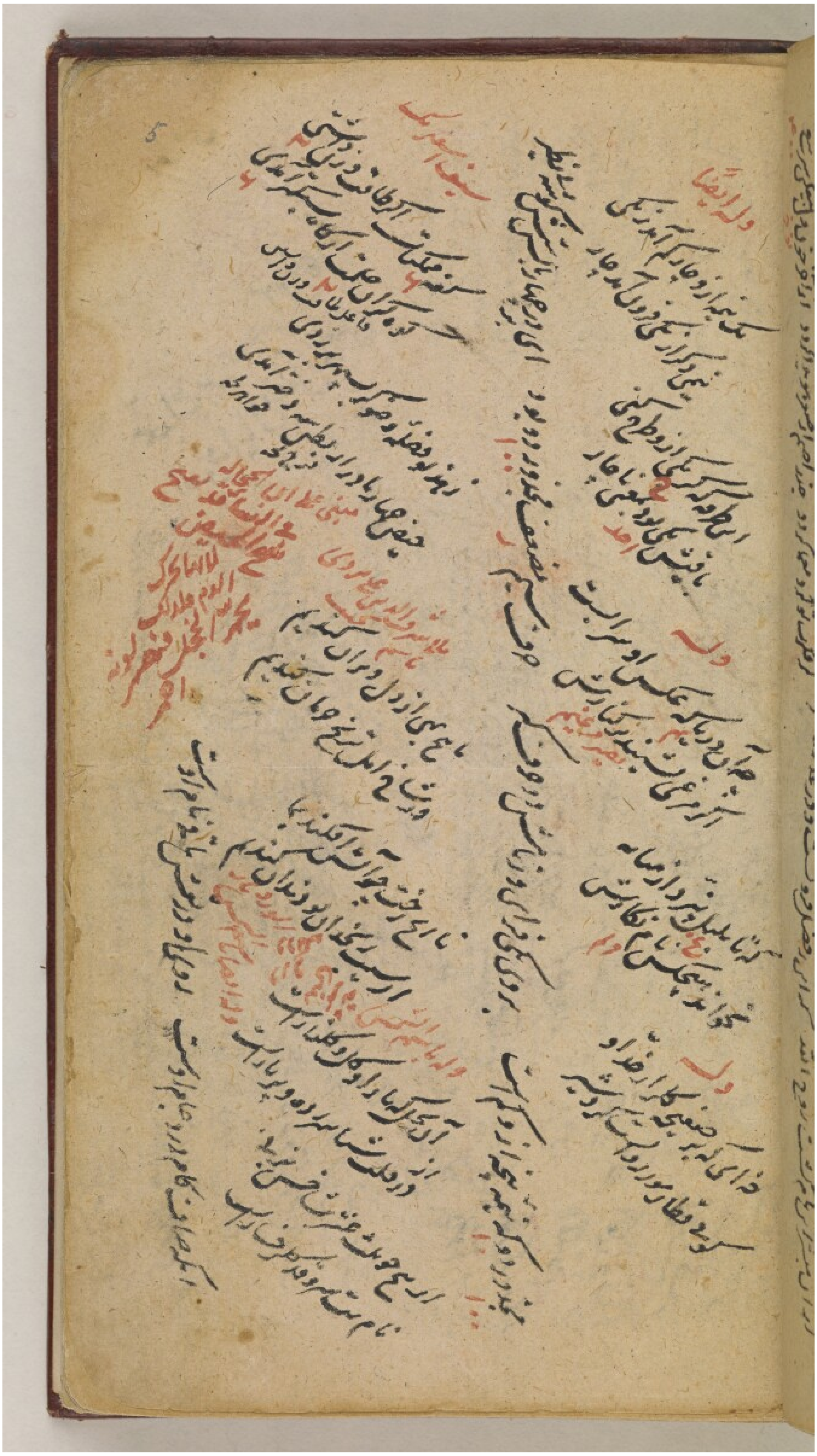
۱۲۰ شش

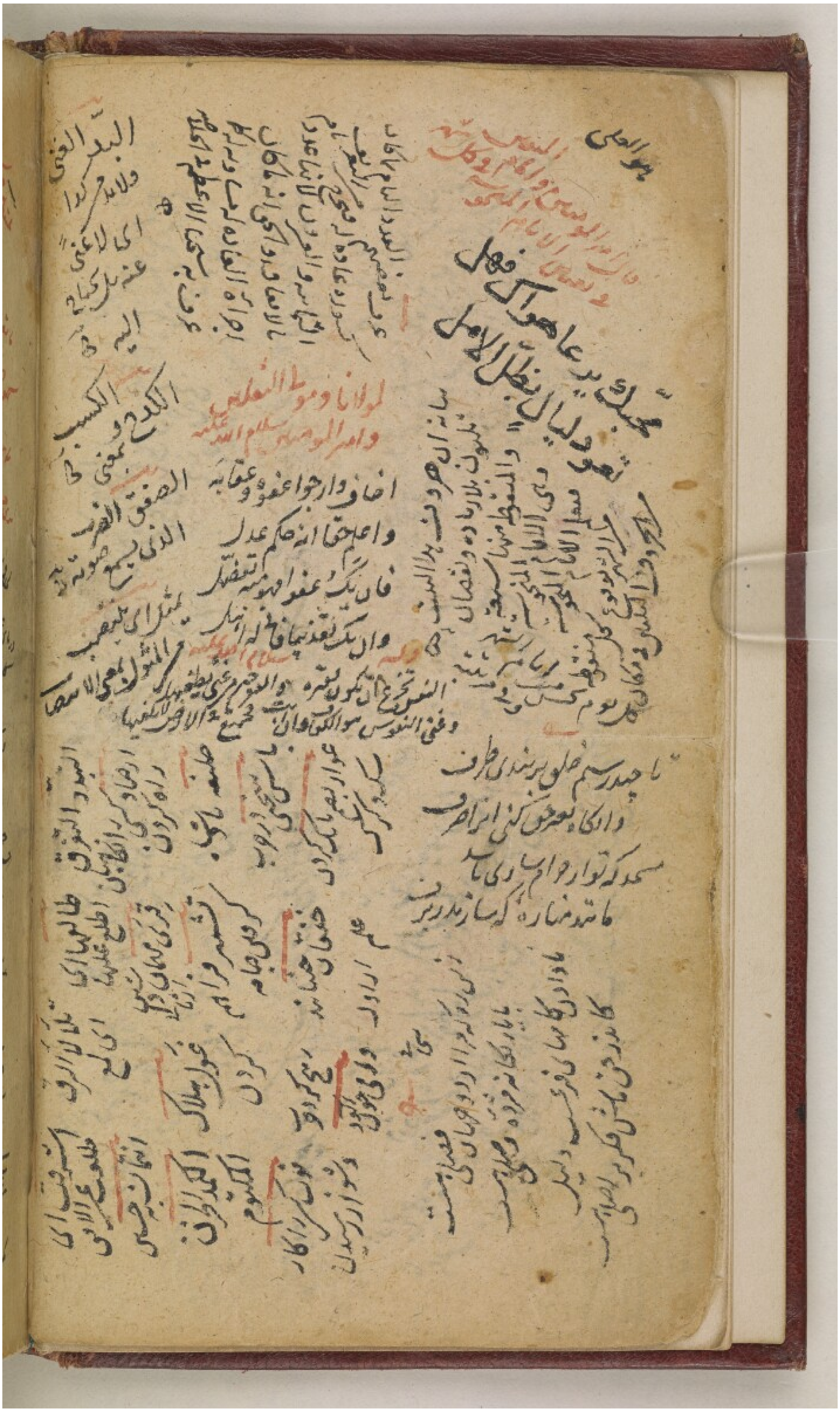
۴۰۰

نوح

المرجع: Add MS 23570 حق النشر: المُلكية العامة

اعرض على مكتبة قطر الرقمية: http://www.qdl.qa/العربية/archive/81055/vdc_100023410390.0x000018





يحبك يرعا هواك فهل
تعود ليال بطل الامل

اخاف وارجوا عفوه وعقابه
واعلم حقا انه حاكم عدل
فان يك عفوا فهو منه تفضل
وان يك تعذيبا فانه اهل

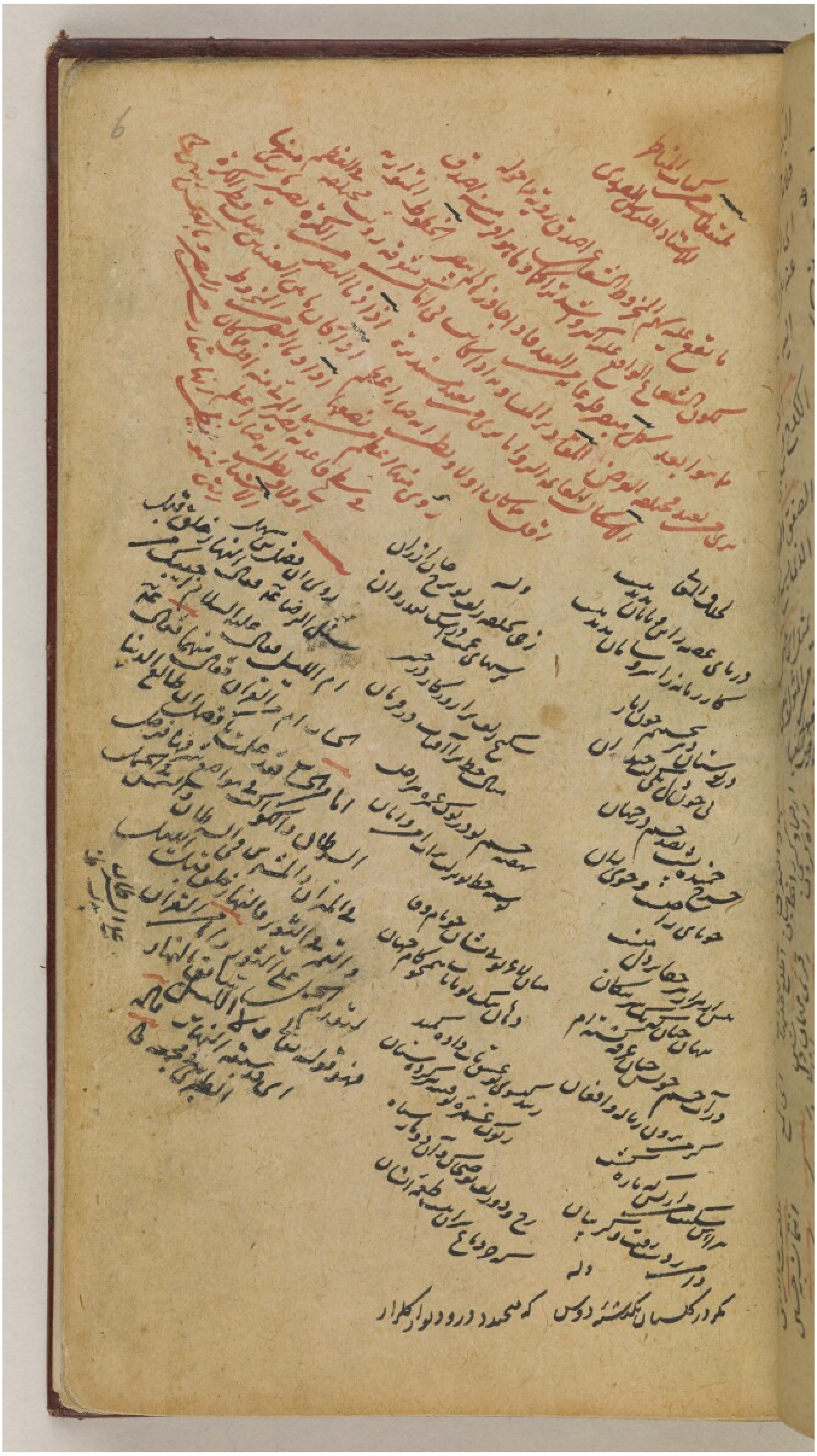
لمولانا ومولى الثقلين
وامير المؤمنين سلام الله عليه

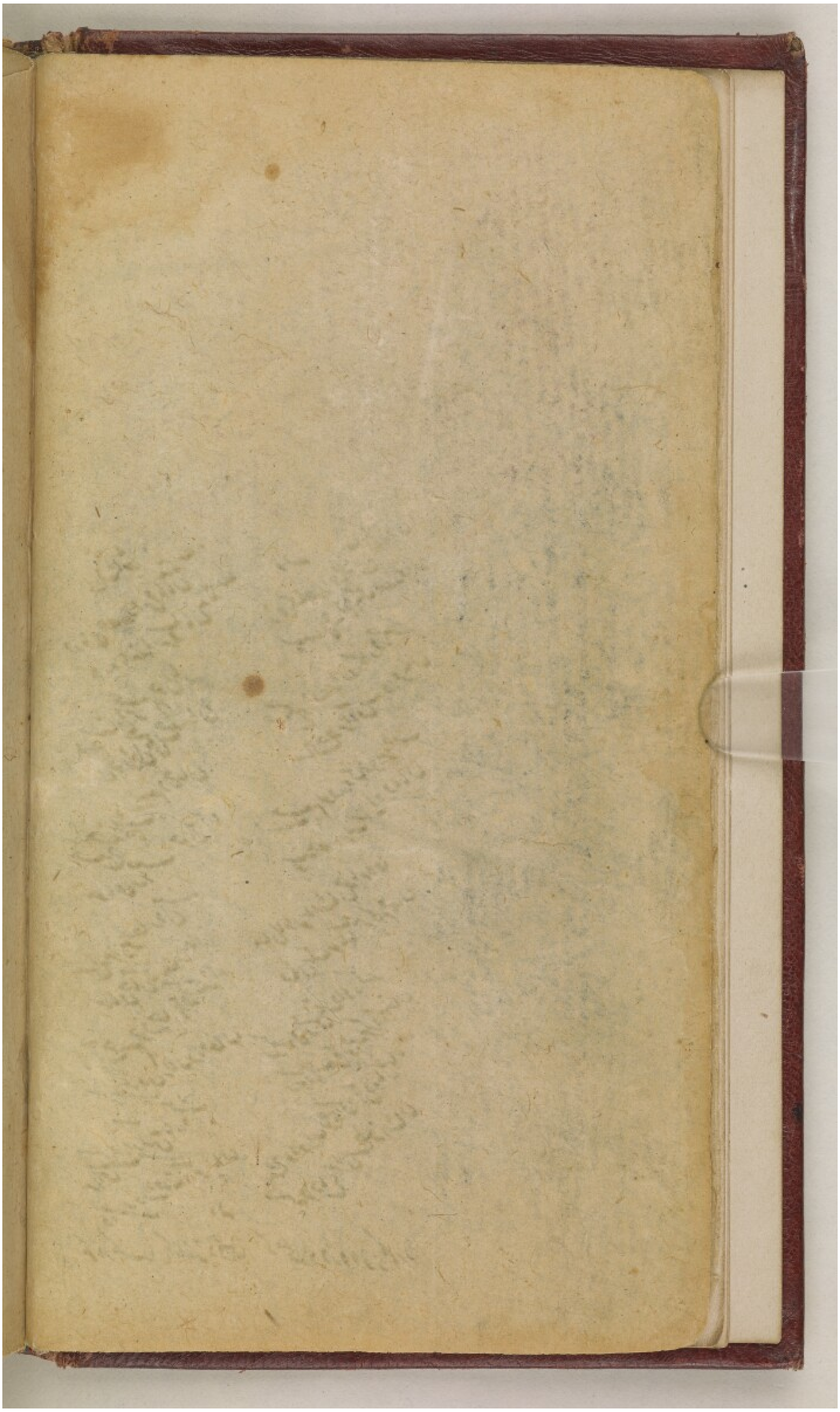
البدر الغنى

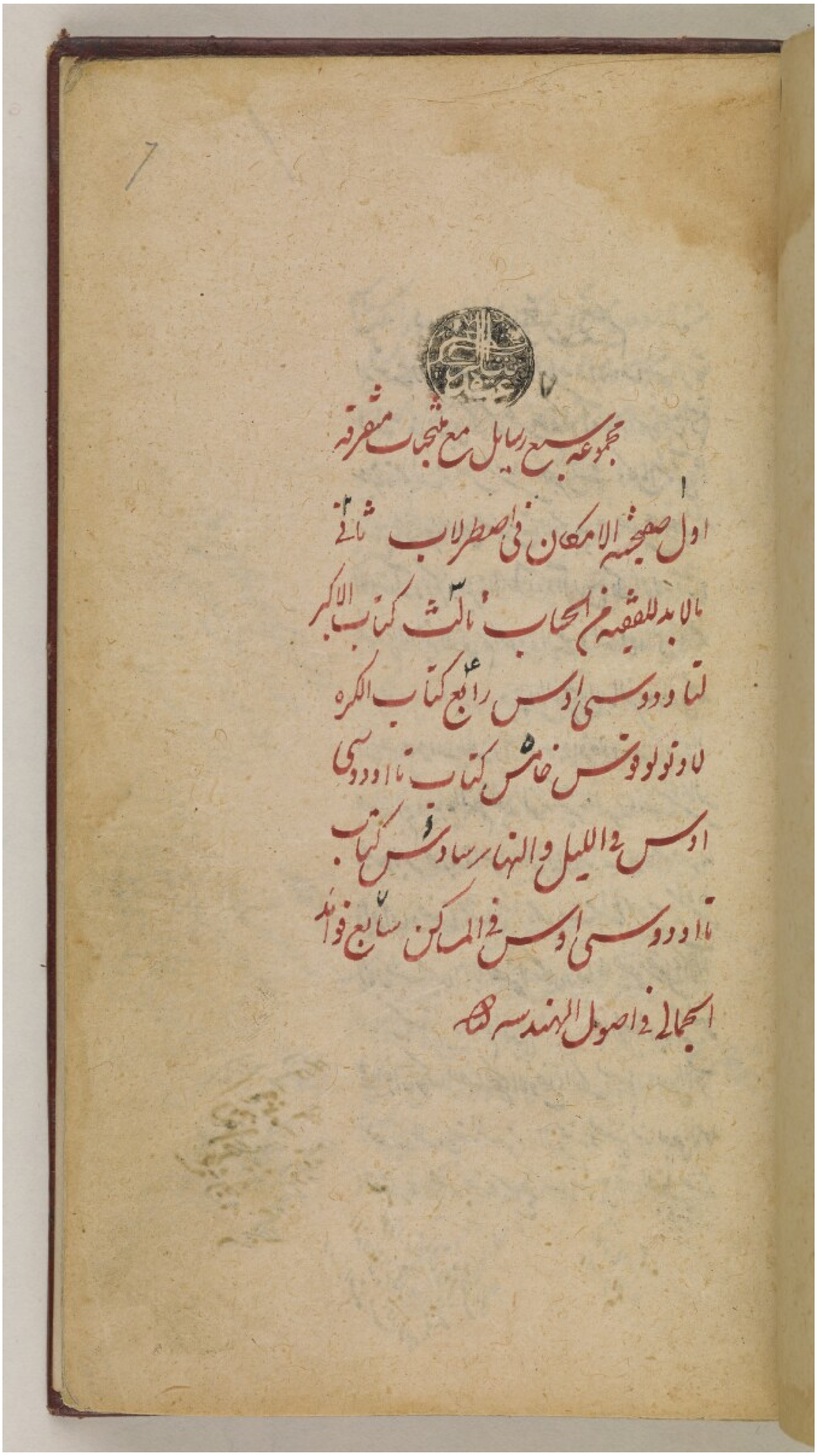
الكسب الكدح بمعنى

الصفق الضرب الذى يسمع صوته

تا چند رسم غلو بربندی طرف
وا کاه بعرض کنی ارام







7

7

مجموعه سبع رسایل مع منتخبات متفرقه

1 اول صحیفه الامکان فی اصطرلاب 2 ثانی
ما لا بد للفقیه من الحساب 3 ثالث کتاب الاکر
لثاوذوسیوس 4 رابع کتاب الکره
لاوطولوقس 5 خامس کتاب ثاوذوسی
اوس فی اللیل والنهار 6 سادس کتاب
ثاوذوسیوس فی المساکن 7 سابع فوائد
البجائی فی اصول الهندسه تمت

بسم الله الرحمن الرحيم

ارتفعت درجات جبروتك عن احاطة افهامنا القاصرة
وتقدست دقايق ملكوتك عن علاقة اوهامنا الخاسرة فجميع ارباب
وجوه الخيال قاصرون عن ساحة الجبروت وكل ما نقش على
صفايح الخواطر فاوهى من بيت العنكبوت صلى على قطب مدار
الاهتداء ومركز دايرة الاصطفاء وآله بروج فلك الولاية ومطالع
شموس الهداية الذين هم العروة الوثقى والعماد دون كل ما هو خير
وابقى وبعد فيقول الفقير الى الله الغني بهاء الدين محمد
العاملي عامله الله بلطفه واحسانه واذاقه حلاوة غفرانه هذه رسالة
صغيرة الحجم وجيزة النظم قليلة المؤنة كثيرة المعونة انطوت من الاعمال
الاسطرلابية على زبدة اصولها ولبابها واحتوت على خلاصة فصولها
وابوابها وضعتها ممتثلا لاشارة صدرت من اعز الاحباب من اولي
الالباب سميتها بالصفيحة لامكان رسمها على صفيحة من صفايح الآلات
وبالله استعين وهو نعم المعين مقدمة الاسطرلاب آلة تشتمل
على اجزاء يتحرك بعضها فيحكي الاوضاع الفلكية ويستعلم بها بعض الاحوال
العلوية والساعات المستوية والزمانية ويستنبط منها بعض الامور
السفلية ووضعه بتوهم سطح مستو مماس لاحد القطبين منته

لا الى غير الافق
لا مستويا

كونه ذا ربعين المدارة [illegible]
[illegible] على البروج [illegible]
ومود النسبة [illegible]

[illegible]

منه الى خط فاوق الافق متحركة على محيطات الدوائر الفلكية وامّا
ما رُسم عليه بحركة دوائر وقسياً وخطوطاً مستقيمة على ما تقتضيه السطح
ثم التماس ان وصفت للقطب الشمالي فالاسطرلاب شمالي او للجنوبي فجنوبي
والاول اشهر وعليه بُني الرسالة **اشارة** الى معرفة الارتفاع
تحاذي النيّر بالاسطرلاب معلقاً ليقع نوره من احدى ثقبتي العضادة
على الاخرى او لتحرّر شعاع تحرك منهما اليه فما وقع بين الشظية والافق
من الاجزاء فهو الارتفاع ثم ان زاد بعد لحظة فشرقي والا فغربي
اشارة الى معرفة الطالع ضع درجة الشمس او دائرة الكوكب
على مقنطرة الارتفاع المأخوذ فما وقع من منطقة البروج على الافق
الشرقي فهو الطالع واذا وضعت درجة الشمس او مقنطرة الارتفاع
او درجة الطالع من خط على ما التحصيل او التعديل **تبصرة**
في تعديل موضع الشمس ضع اول الخطي على مقنطرة وعلم المري ثم
الثاني عليها وعلم ما بين العلامتين اول التعديل فاجزاء ما بين الحاصل
بين الاول ودرجة الشمس واقسم الحاصل على تجزي الاسطرلاب ثم
ادر المري عن العلامة الاولى الى الثانية بقدر الخارج فالواقع على
المقنطرة سمو درجة الشمس فعلم **تبصرة** في تعديل المقنطرات
تضع درجة الشمس او شظية الكوكب على الاولى ثم على الثانية كما م

الى المقنطرة التي ارتفاعها
مختلف بجزء او الى الاعلام

[illegible]

بعد ان يشتغل بها الغرض وسواء كان قبل نصف النهار
وبعده يجعلها ادا كان البعد [illegible] التساوي
وبعد نصف النهار الا ان [illegible]
[illegible] داملم

نقطة الرجوع ومنطقة البروج
[illegible] عدد ما بين اوائل الاجزاء
[illegible] الاسطرلاب الى ما تقتضيه اوائل الاجزاء
[illegible] عدد ما بين اوائل الخطين
[illegible] التعديل
وموضع الشمس [illegible]
[illegible]

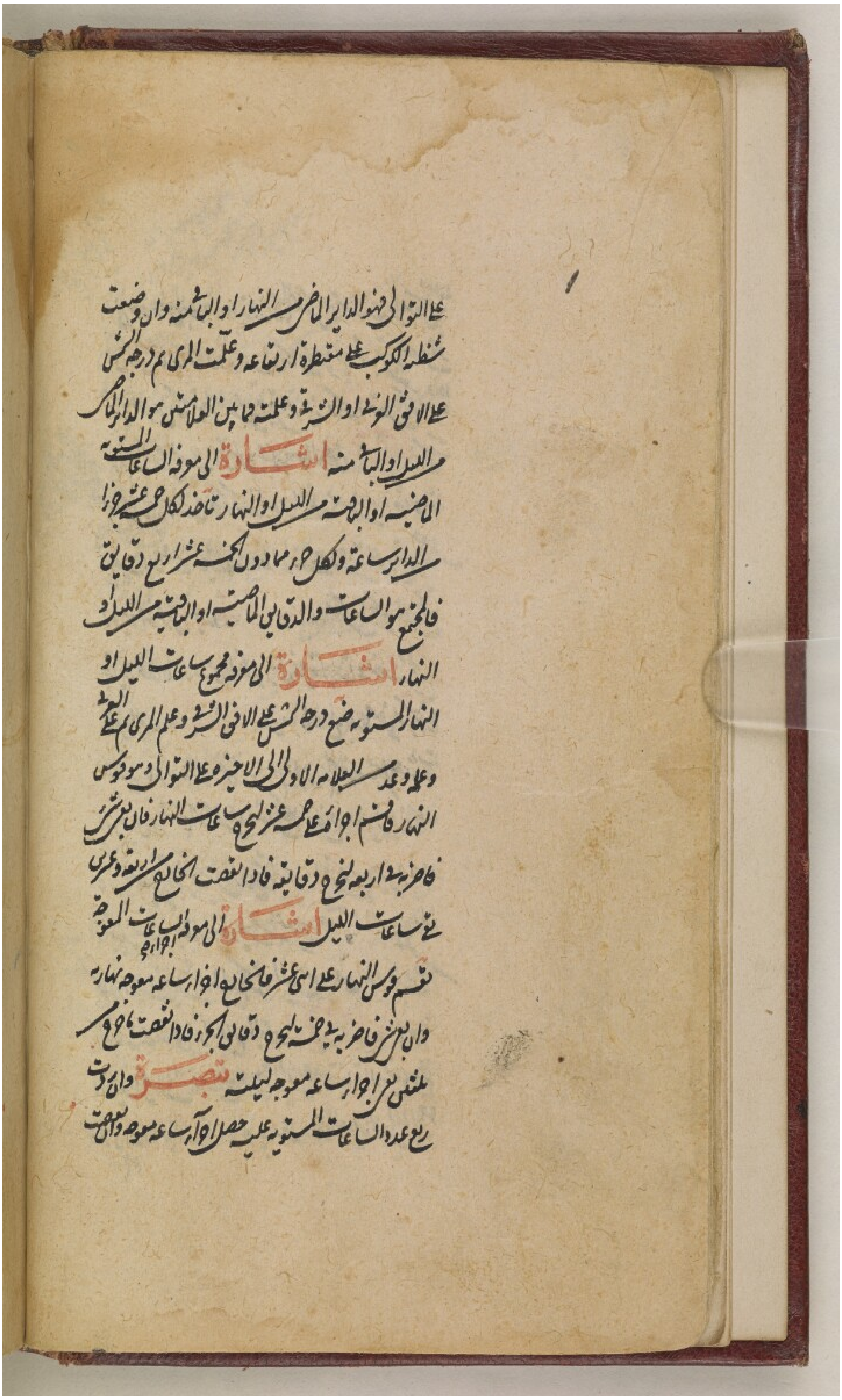
[illegible]

وتقرب لعمل آخر التعديل في النقص بين الاولى ودرجة الارتفاع وتمم
العمل ثم ادر بقدر الخارج كما سبق ليقع الدرجة او النظيرة على الارتفاع
المطلوب **تبصرة** في تعديل درجة الطالع عن الرى اولا وضع الخط
الاول على الافق وعلم ثانيا وتم ما بينهما تفاوت الاجزاء ثم ضع الخط
الثاني على الافق وعلم ثالثا وتم ما بينهما وهي الثانية اجزاء التعديل ثم
ثم اقرب تفاوت الاجزاء في مخرج الاسطرلاب واقسم الحاصل على
اجزاء التعديل وزد الخارج على عدد الخط الاول فما صار فهو درجة الطالع
اشارة الى معرفة الارتفاع من الطالع اذا عينت طالع الان
واردت معرفة وقته المستقبل فضع درجة الطالع على الافق الشرقي
فارتفاع المقنطرة التي تقع عليها درجة الشمس او درى الكوكب ذلك
الوقت نهارا او ليلا هو الارتفاع فارصده **اشارة**
الى معرفة غاية ارتفاع الشمس وميلها عن المعدل ضع درجة الشمس على خط وسط
السماء فارتفاع المقنطرة الكائنة هي غاية ارتفاع الشمس ذلك اليوم
وما بين درجة الشمس ومدار راس الحمل ميلها فان وجدت عنه فجنوبي
او دخلت فيه فشمالي او مسته ولا ميل وهكذا تعرف غاية ارتفاع
الكوكب وبعده والتظليه ان كانت بين القطب وسمت الراس فكوكبها
شماليا عن سمت الراس والا به او جنوبيا **اشارة** الى

9

الى معرفة عرض البلد خذ غاية ارتفاع الشمس متى شئت وانقص منه ميلها
ان كان شماليا او رده عليه ان كان جنوبيا فما بقي او حصل فهو
تمام العرض فاسقطه من تسعين يبقى العرض وهكذا تفعل بالكوكب واذا
رت الشمس بسمت الراس فبينهما هو العرض **تتمة** وان شئت
اسقط غاية انحطاط كوكب ابدي الظهور من غاية ارتفاعه وزد
نصف الباقي على غاية الانحطاط او انقصه من غاية الارتفاع فما حصل
او بقي فهو عرض البلد **تذنيب** واسهل من ذلك ان تجمع
غاية انحطاط الابدي الظهور الى غاية ارتفاعه فنصف المجتمع
عرض البلد **اشارة** الى معرفة طالع بلد لا صفيحة له اخرج
الطالع باقرب العروض اليه وعلم المري ثم اضرب ميله في تفاوت
العرضين واقسم الحاصل على الميل الكلي فالخارج تعديل فان كان
عرض الصفيحة اكثر وميل الطالع شماليا او اقل وميله جنوبيا فادر
العنكبوت بقدر التعديل من العلامة على توالي البروج وان
كان اقل والميل شماليا او اكثر والميل جنوبيا فعلى خلافه فما وقع
المنطقة على الافق فهو الطالع بالبلد **اشارة** الى معرفة
الدائر من الليل والنهار ضع درجة الشمس على مقنطرة الارتفاع وعلم
المري على الافق ان شرقيا او الغربي وعلم وعد من العلامة الاولى الى الاخرى

عم



على التوالي فهو الدائر الماضي من النهار او الباقي منه وان وضعت
شظية الكوكب على مقنطرة ارتفاعه وعلمت المري ثم درجة الشمس
على الافق الغربي او الشرقي وعلمته فما بين العلامتين هو الدائر الماضي
من الليل او الباقي منه **اشارة** الى معرفة الساعات المستوية
الماضية او الباقية من الليل او النهار تأخذ لكل خمسة عشر جزءا
من الدائر ساعة ولكل جزء مما دون الخمسة عشر اربع دقائق
فالمجتمع هو الساعات والدقائق الماضية او الباقية من الليل او
النهار **اشارة** الى معرفة مجموع ساعات الليل او
النهار المستوية ضع درجة الشمس على الافق الشرقي وعلم المري ثم على الغربي
وعلم وعد من العلامة الاولى الى الاخيرة على التوالي وهو قوس
النهار فاقسم اجزاءه على خمسة عشر ليخرج ساعات النهار فان بقي شيء
فاضربه في اربعة ليخرج دقائقه فاذا انقصت الحاصل من اربعة وعشرين
بقي ساعات الليل **اشارة** الى معرفة ساعات المعوجة
تقسم قوس النهار على اثني عشر فالخارج اجزاء ساعة معوجة نهارية
وان بقي شيء فاضربه في خمسة ليخرج دقائق الجزء فاذا انقصته من ل
بقي اجزاء ساعة معوجة ليلية **تبصرة** وان زدت
ربع عدد الساعات المستوية عليه حصل اجزاء ساعة معوجة وان نقصت

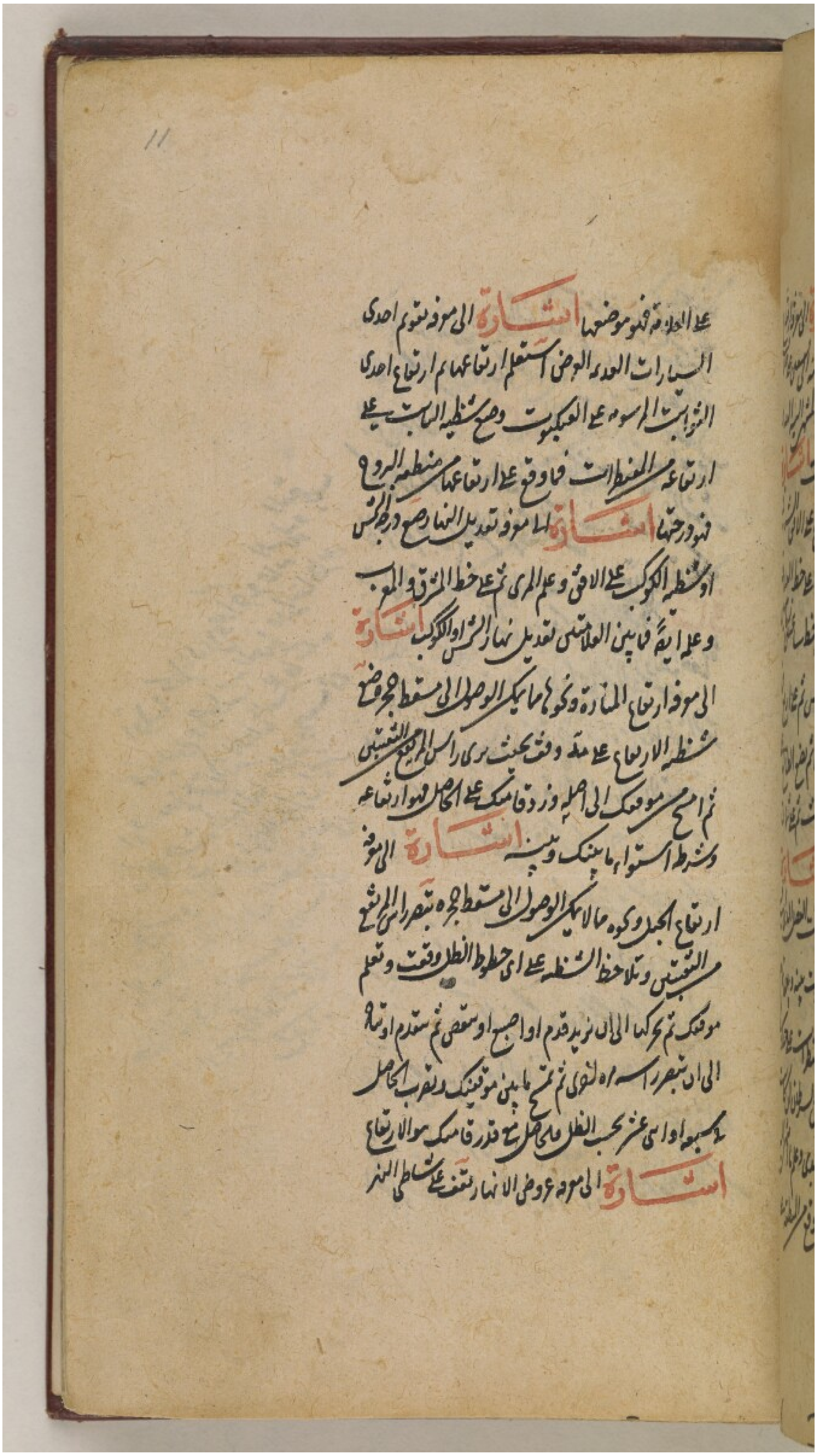
المرجع: Add MS 23570 حق النشر: المُلكية العامة

اعرض على مكتبة قطر الرقمية: http://www.qdl.qa/العربية/archive/81055/vdc_100023410390.0x000024

10

وان نقصت فخمس عددا او اربعة منه بقي عدد السنويات
اشارة الى معرفة طالع السنة الآتية ضع درجة طالع
السنة الماضية فيها على الافق الشرقي وعد من موضع المري على طوالع
او آخر الحجرة الى السبعة وثمانين واداره الى حيث انتهت فما وقع
من المنطقة على الافق الشرقي فهو الطالع فان كان موضع الشمس في
فوق الافق فالتحويل نهارا او تحته فليلا فخذ ساعته كما عرفت
اشارة الى معرفة ساعات الصبح والشفق ضع نظير درجة
الشمس على الثامنة عشر من المقنطرات الغربية وعلم المري ثم على الافق
الغربي وعد واقسم ما بين العلامتين على خمسة عشر يخرج الساعات
بين طلوع الفجر والشمس وان وضعت النظير على الافق الشرقي ثم على
الثامنة عشر من المقنطرات الشرقية وقسمت كما عرفت خرج
الساعات بين غروب الشمس والشفق **اشارة** الى
معرفة ارتفاع مخروط ظل الارض ضع شظية الكوكب على مقنطرة
ارتفاعه فالمقنطرة الواقع عليها نظير درجة الشمس ارتفاع راس المخروط
فان كان شرقيا اقل من ثمانية عشر لم يغرب الشفق بعد او اكثر
فقد غرب او مساويا فانتهاء غروبه وان كان غربيا اقل فقد طلع
الفجر او اكثر لم يطلع بعد او مساويا فابتداء طلوعه وان وقع النظير

على خط وسط السماء فنصف الليل **اشارة** الى معرفة ارتفاع
قطب البروج ضع طالع الوقت على الافق وعد منه الى السمت على خلاف
التوالي ثم اشتمل ارتفاع المقنطرة المماسة للجزء المنتهى اليه العدد
تسعين فانه ارتفاع قطب البروج ذلك الوقت **اشارة**
الى معرفة تسوية البيوت تضع درجة الطالع على الافق الشرقي
فما على النوع من منطقة البروج هو السابع وما على خط العلاقة
تحت الرابع وفوق العاشر ثم تضع السابع على خط ساعتين زمانيين
فما على خط العلاقة فوق الحادي عشر وتحت الخامس ثم على اربع فما
على خط العلاقة فوق الثاني عشر وتحت السادس ثم تضع الطالع على
عشر فما على خط العلاقة فوق التاسع وتحت الثالث ثم على ثمان
فما على خط العلاقة فوق الثامن وتحت الثاني **اشارة**
الى معرفة تقويم الشمس في بلد معلوم العرض اذا عرفت الفضل الذي بين
فاستعلم غاية ارتفاع الشمس ذلك اليوم وخذ التفاوت بينه وبين تمام
العرض اعني ميلها وعد بقدره من اول المقنطرات على خط وسط
السماء مبتدئا من راس الحمل الى مدار راس السرطان ان كانت
في الربع الربيعي او الصيفي والا فالى مدار راس الجدي وعلم ما انتهى اليه
العدد ثم ادر ربعها على خط وسط السماء فما وقع من المنطقة على



11

على العلامة فهو موضعها **اشارة** الى معرفة تقويم احدى
السيارات العدد الوضعي استعلم ارتفاعها ثم ارتفاع احدى
الثوابت المرسومة على العنكبوت وضع شظية الثابت على
ارتفاعه من المقنطرات فما وقع على ارتفاعها من منطقة البروج
فهو درجتها **اشارة** الى معرفة تعديل النهار ضع درجة الشمس
او شظية الكوكب على الافق وعلم المرى ثم على خط المشرق والمغرب
وعلم ايضا فما بين العلامتين تعديل نهار الشمس او الكوكب **اشارة**
الى معرفة ارتفاع المنارة ونحوها مما يمكن الوصول الى مسقط حجره ضع
شظية الارتفاع على مه وقف بحيث ترى راس المرتفع من الثقبتين
ثم امسح موضعك الى اصله وزد قامتك على الحاصل فهو ارتفاعه
وشرط استواء ما بينك وبينه **اشارة** الى معرفة
ارتفاع الجبل ونحوه مما لا يمكن الوصول الى مسقط حجره تبصر راس المرتفع
من الثقبتين وتلاحظ الشظية على اي خطوط الظل وقعت وتعلم
موقفك ثم تحركها الى ان تزيد قدم او اصبع او تنقص ثم تتقدم او تتاخر
الى ان تبصر راسه اولا ثم تمسح ما بين موقفيك وتضرب الحاصل
في سبعة او اثني عشر بحسب الظل فما حصل فزد قامتك فهو الارتفاع
اشارة الى معرفة عرض الانهار تقف على شاطئ النهر

وتدير العضادة الى ان ترى الشاخص الآخر من الثقبتين ثم تدير بحيث
ترى شاخص الارض منهما والاسطرلاب على حاله فما بين موقفك وذلك
الشخص هو عرض النهر **اشارة** الى معرفة اعماق الآبار ان نصب على البئر
ما يكون بحذاء قطر تدويره والى شخص شاخص منتصب النظر بعد اعلائه نصف
الى قعر البئر بطبعه ثم انظر المرئي من ثقبتي العضادة بحيث ترى الخط الشاخص
متقاطعا للمنظر اليه واضرب ما بين العلامة ونقطة الشاخص طرف في منكب
واقسم الحاصل على ما بين النقطة وموقفك فالخارج عمق البئر **اشارة**
الى معرفة اجراء القنوات تنصب على راس البئر الاول وتضع العضادة
على خط المشرق والمغرب ويأخذ شخص قصبة تساوي طولها عمق البئر
ويبعد عنك في الجهة التي تريد سوق الماء اليها ناصبا القصبة بيده
الى ان ترى راسها من الثقبتين فهناك يجري الماء على وجه الارض
وان بعدت المسافة بحيث لا ترى راس القصبة فاجعل موضع راسها
راجا واعمل ذلك لئلا **اشارة** الى معرفة سمت القبلة
ضع الجزء المسامت رؤس اهل مكة وهو الثامن من الجوزاء والثالث
والعشرون من السرطان حال كون الشمس في احدهما على خط وسط السماء
في الصفيحة المعمولة لعرض البلد وعلم موضع المري من ادوار الجيب ثم ادر
العنكبوت بقدر ما بين الطولين الى المغرب ان كان طول البلد اكثر

الثعيب
السريعة و
[illegible] عليه النيا [illegible]
اولا وحط الماء العالي [illegible]
[illegible] العوض ودولت [illegible]
ان يعلم عمق [illegible] الاول [illegible]
ما يكون [illegible] الى ان يصير [illegible] على
[illegible] العضادة الى
[illegible]
خط المشرق والمغرب [illegible]
ان يصير [illegible]
[illegible]

12

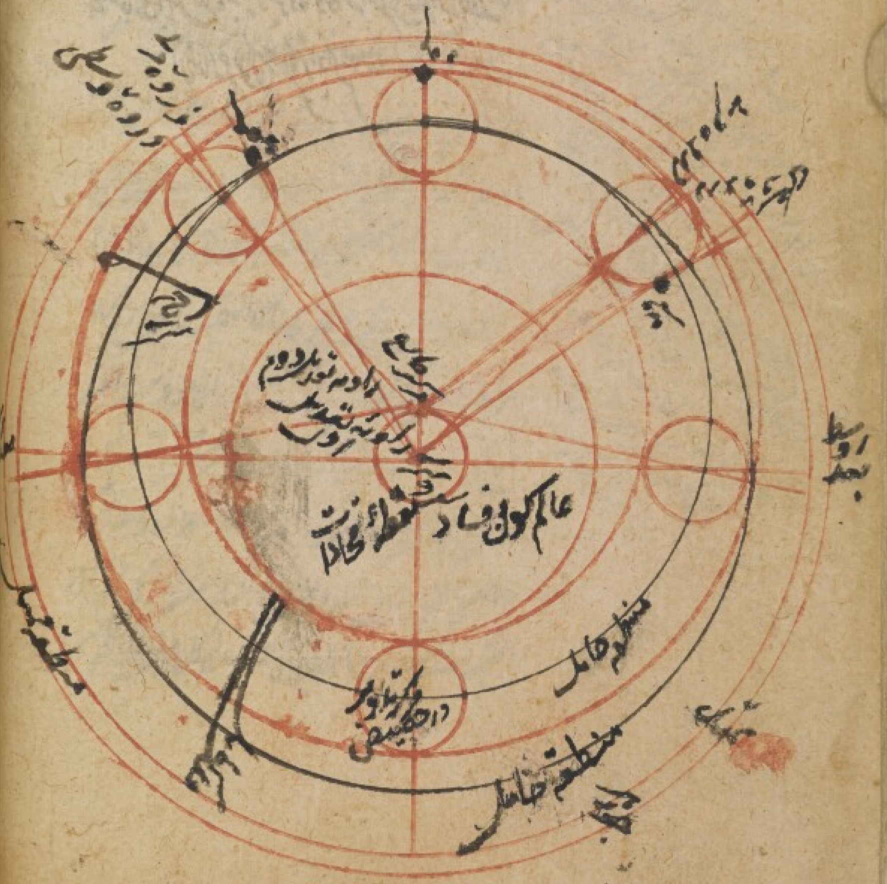
الكرمي طولكم والى المشرق ان كان اقل تحت انتهاء الجزء من
مقنطرات الارتفاع فظل المقياس وقت بلوغ الشمس اليها على
صوب القبلة وليكن هذا آخر ما اوردنا ايراده في هذه الاوراق
والصلوة على سيد الخلايق على الاطلاق محمد وآله الطاهرين
والحمد لله رب العالمين ه

كتبته من خط مولينا ادام الله ظلال افادته وافاضته وهدايته
على مفارق اهل عصره بمنه وجوده وكاتبه الفقير الى الله الملك الهادي
ابن علاء الدين ابو الكرم محمد الاسترابادي عفي عنهما

في معرفة عدد المسافة بين البلدين

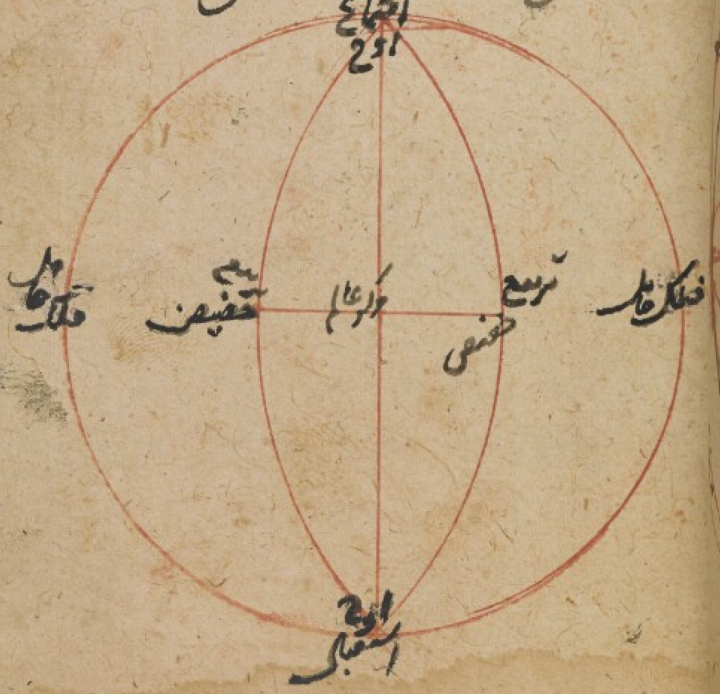
ان اتفقا في الطول وتفاوتا في العرض او بالعكس فخذ لكل درجة من التفاوت
اثنين وعشرين فرسخا وان تفاوتا فيهما فربع ما بين الطولين وكذا ما بين العرضين
واجمع المربعين واضرب جذر المجتمع في اثنين وعشرين فالحاصل عدد فراسخ
ما بين البلدين فلو كان ما بين الطولين اربع درج وما بين العرضين ثلاث فمربعا
جذر مجموع مربعيهما خمسة في اثنين وعشرين ما بين البلدين قي مائة فرسخ وعشر فراسخ

الودى دوره
چر كل
اطوار السدار
الاتى
[illegible]



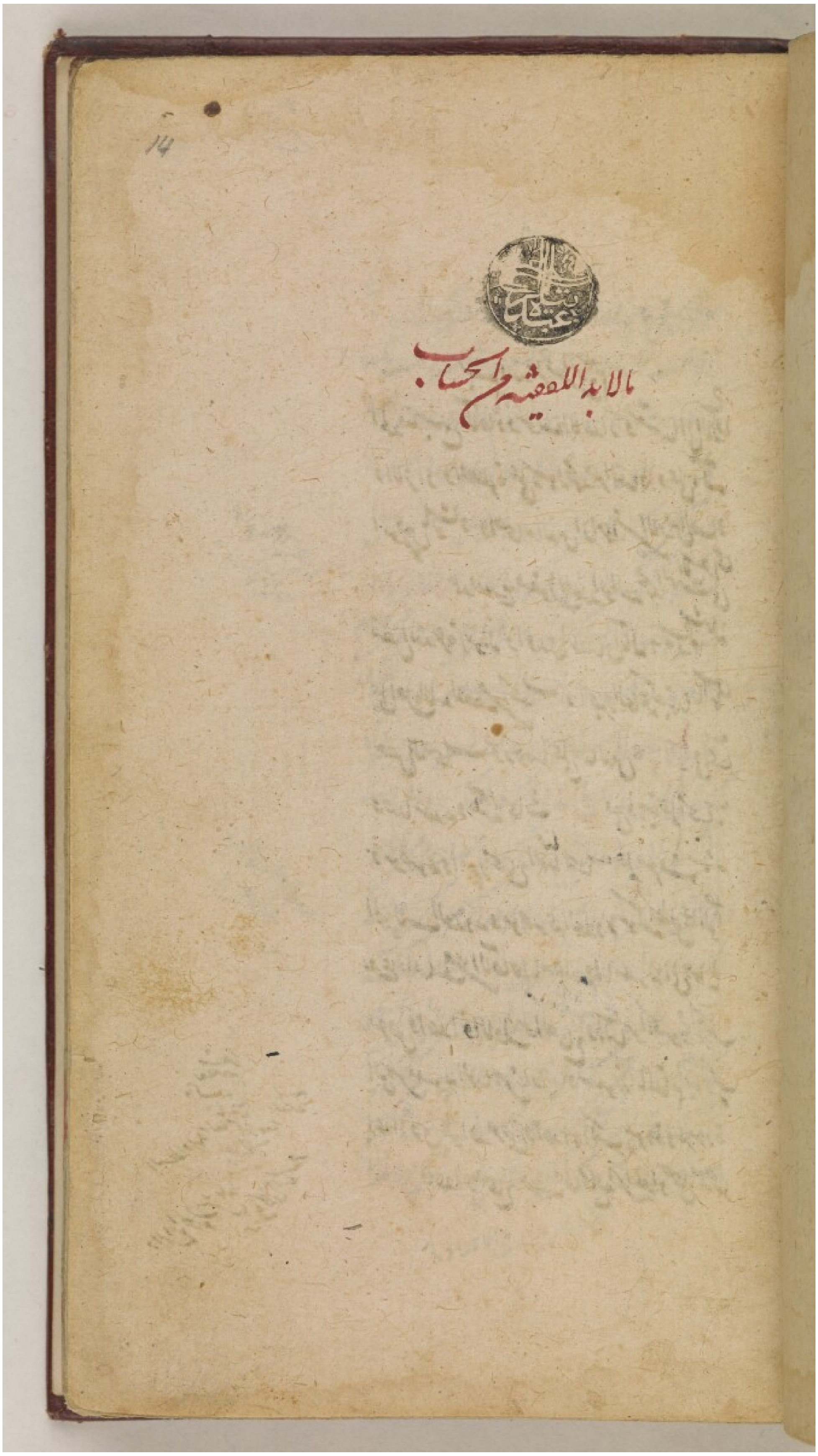
مال العلامه الطوسی   ما علم و ما کرلم   در المعتنه   بسم الله الرحمن الرحیم   13

تقویم وسط ماه قوسی بود از فلک ممثل میان اول حمل و تقاطع ممثل با دائرهٔ عرضی که
بطرف خطی که از مرکز عالم بمرکز تدویر گذشته باشد و بسطح ممثل رسیده بگذرد و اوج تعدیل ماه
قوسی بود از فلک ممثل میان اول حمل و تقاطع ممثل با دائرهٔ عرضی که بطرف خطی که از مرکز عالم
باوج گذشته باشد و بسطح ممثل رسیده بگذرد و ذکر ماه و بعد مضاعف قوسی بود از فلک
ممثل که میان تقاطع دائرهٔ عرضی اوج و ممثل و تقاطع دائرهٔ عرضی مرکز تدویر و ممثل باشد
و خاصهٔ ماه قوسی بود از منطقهٔ تدویر میان ذروهٔ وسطی و مرکز ماه و خاصهٔ معدل
قوسی بود از منطقهٔ تدویر میان ذروهٔ مرئیه و مرکز ماه و تقویم ماه قوسی بود از فلک ممثل
میان اول حمل و تقاطع ممثل با دائرهٔ عرضی که بطرف خطی که از مرکز عالم بمرکز ماه گذشته باشد
و بسطح ممثل رسیده بگذرد و جوزهر ماه قوسی بود میان اول حمل و نقطهٔ تقاطع
منطقهٔ مایل و منطقهٔ ممثل از جهت صعود از سطح ممثل و صورت افلاک ایشان دائره است که اینجا



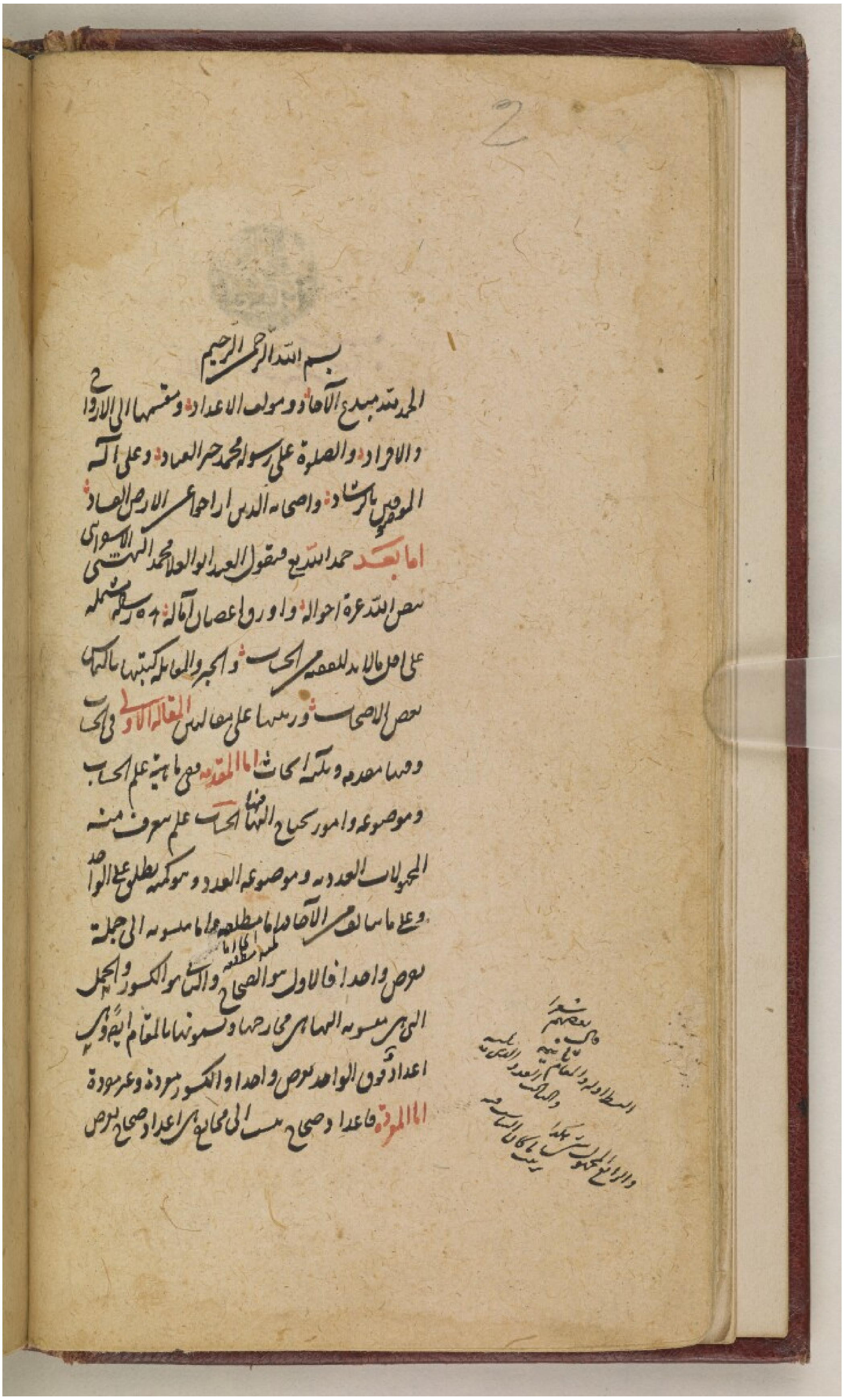
مهندس بر آن وقوف کرده بود و این صورت ماه در گردیدن تدویر در فلک حامل
در سدس وی دو بار باوج و حضیض فلک حامل معلوم میشود

ما لا بد للفقيه من الحساب لإسفرايني، أبو العلاء محمد البهشتي [١٤و] (١/٢٣)



14

ما لابد للفقيه من الحساب

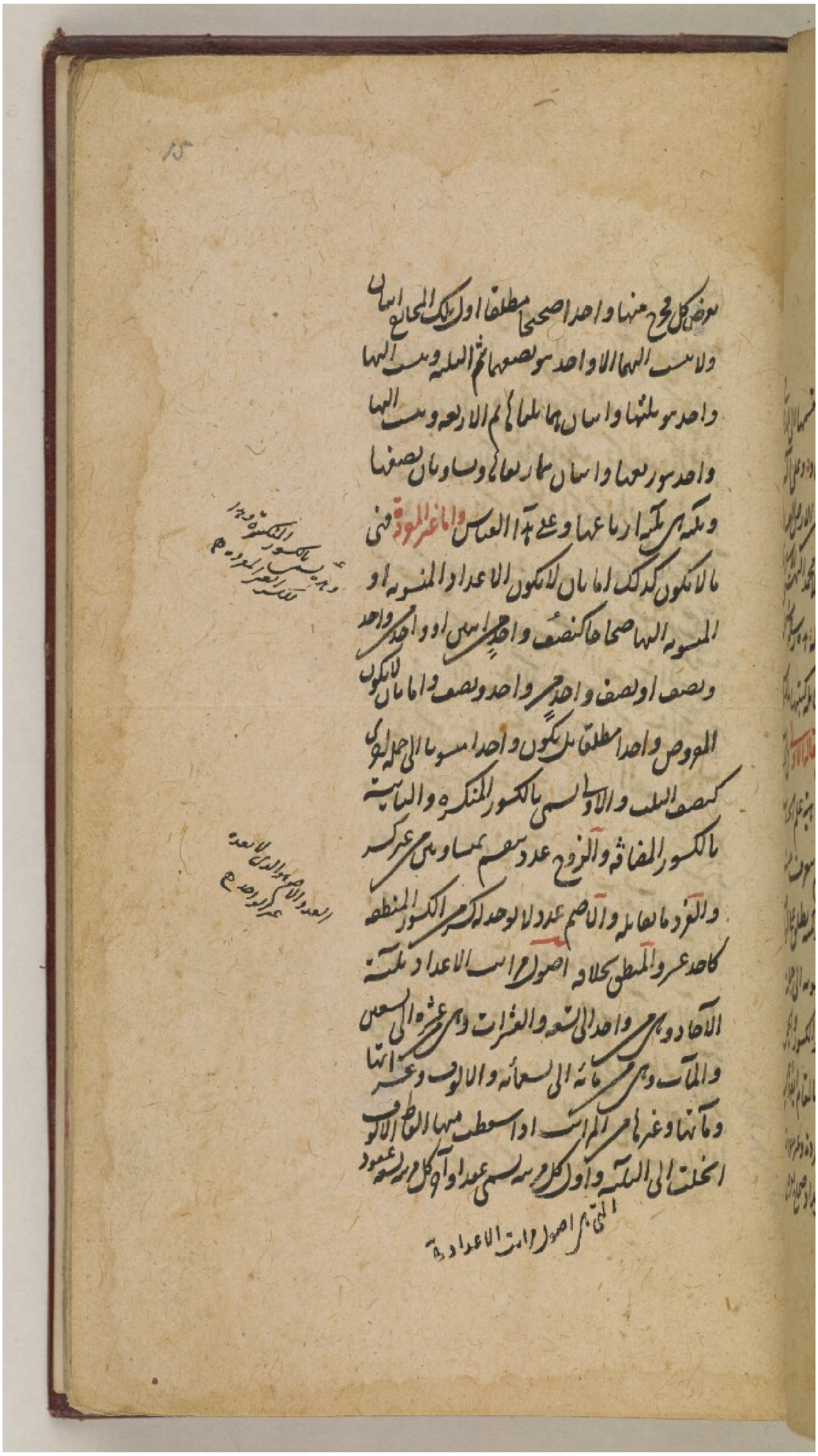


2

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله مبدع الآحاد ومولف الاعداد ومقسمها الى الازواج
والافراد والصلوة على رسوله محمد خير العباد وعلى آله
الموفقين بالرشاد واصحابه الذين اراحوا عن الارض الفساد
اما بعد حمد الله فيقول العبد ابو العلا محمد البهشتي الاسفرايني
حسن الله عواقب احواله وادرك على غصان آماله انه رسم مشتملة
على اهم ما لا بد للفقيه من الحساب والجبر والمقابلة كتبتها لما كلفنيها
بعض الاصحاب ورتبتها على مقالتين المقالة الاولى في الحساب
وفيها مقدمة وثلاثة ابحاث اما المقدمة ففي ماهية علم الحساب
وموضوعه وامور يحتاج اليها فيها الحساب علم يعرف منه
المجهولات العددية وموضوعه العدد وهو كمية يطلق على الواحد
وعلى ما يتالف من الآحاد اما مطلقا واما منسوبا الى جملة
يعد واحدا فالاول هو الصحاح والثاني هو الكسور والجمل
التي ينسبه الحساب مخارجها ويسمونها بالمقام ايضا وهي
اعداد فوق الواحد يعد واحدا والكسور مفردة وغير مفردة
اما المفردة فاعداد صحاح منسوبة الى مخارجها اعداد صحاح يعد

[illegible]



15

بفرض كل مخرج منها واحدا صحيحا مطلقا ولتلك المخارج اسماء
ولا نسبة اليها الا واحد سوى نصفها ثم الثلثة وينسب اليها
واحد سوى ثلثها واثنان هما ثلثاها ثم الاربعة وينسب اليها
واحد سوى ربعها واثنان هما ربعاها وهما نصفها
وتكرر تكرارا ما عداها وعلى هذا القياس واما غير المفرد فهي
ما لا يكون كذلك اما بان لا يكون الاعداد المنسوبة او
المنسوب اليها صحاحا كنصف واحد من اثنين او واحد وواحد
ونصف او نصف واحد من واحد ونصف واما بان لا يكون
المنسوب واحدا مطلقا بل يكون واحدا منسوبا الى جملة لكن
كنصف الثلث والاول يسمى بالكسور المكررة والثانية
بالكسور المضافة والزوج عدد ينقسم بمتساويين بغير كسر
والفرد ما يقابله والاصم عدد لا يعده الا الواحد كما مر الكسور المنطقة
كاحد عشر والمنطق بخلافه اصول مراتب الاعداد ثلثة
الآحاد وهي واحد الى تسعة والعشرات وهي عشرة الى التسعين
والمآت وهي مائة الى تسعمائة والالوف وعشراتها
ومآتها وغيرها من المراتب اذا اسقطت منها الالوف الاول
انحلت الى الثلثة واول كل مرتبة يسمى عقدا وآخر كل مرتبة معقود
التي هي اصول المراتب الاعدادية

ويسمى الكسور المنطقة [illegible] الكسر الموجود م

العدد الاول الذي لا يعده عدد الا الواحد م

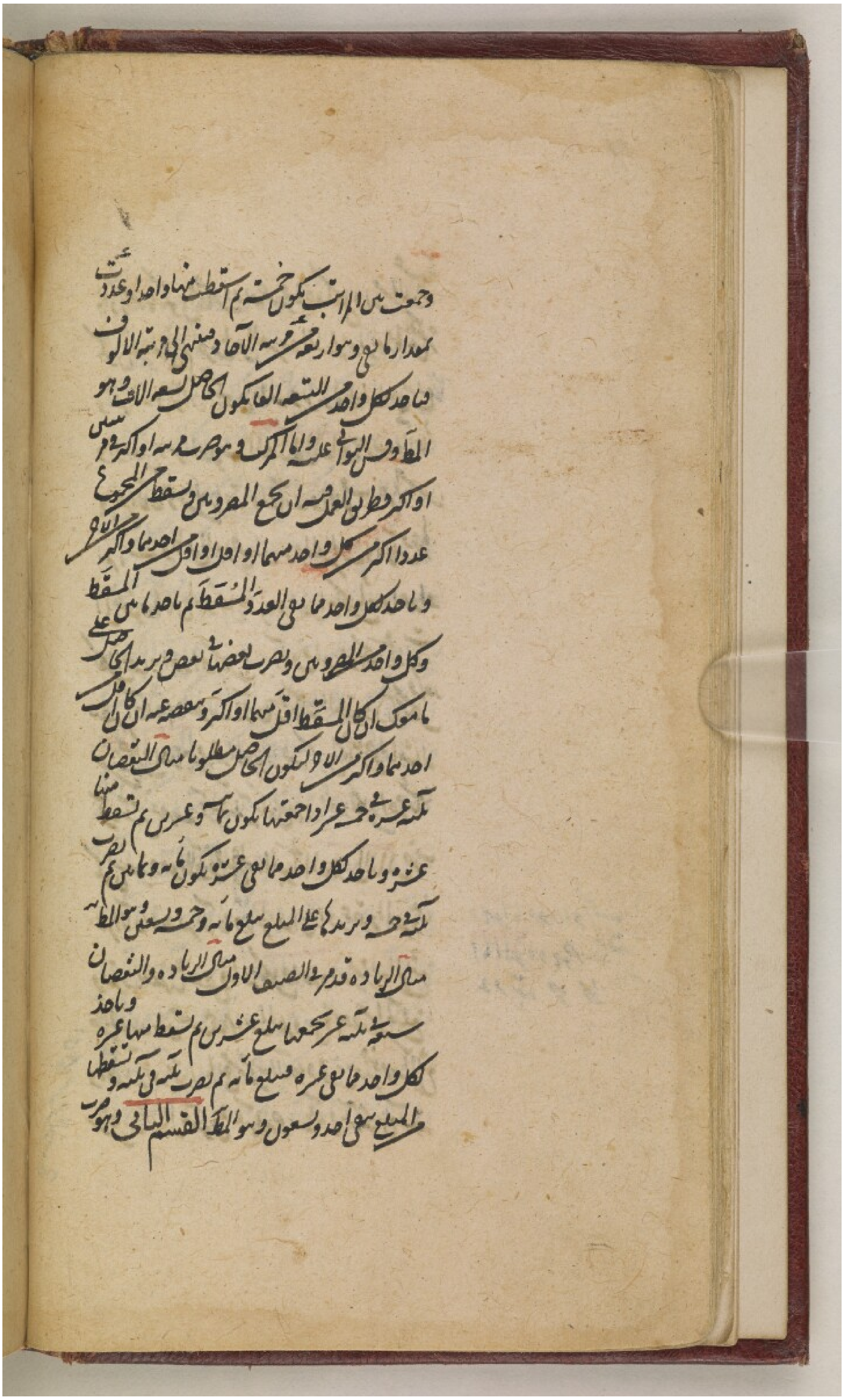
اما البحث الاول فی الضرب و هو طلب عدد ان یکون نسبته احد المضروبین الیه کنسبة الواحد الی المضروب الآخر فکل عدد ضرب فی الواحد او بالعکس فالحاصل هو ذلک العدد بعینه وکل عدد ضرب فی الاثنین او بالعکس فالحاصل هو ضعف ذلک العدد وکل عدد ضرب فی الثلثة او بالعکس فالحاصل ما یجتمع من زیادة ذلک العدد علی ضعفه وکل عدد ضرب فی الاربعة او بالعکس فالحاصل هو ضعف ضعفه وعلی هذا القیاس والضرب ینقسم الی ستة اقسام ضرب الصحاح فی الصحاح ضرب الکسور فی الکسور ضرب الصحاح فی الکسور ضرب الصحاح والکسور فی الصحاح ضرب الصحاح والکسور فی الکسور ضرب الصحاح والکسور فی الصحاح والکسور **القسم الاول** وهو ضرب الصحاح فی الصحاح ینقسم الی مفرد ومرکب اما المفرد فهو ضرب مرتبة فی مرتبة وهو ینقسم الی ثلثة اصناف ضرب الآحاد فی الآحاد وضرب الآحاد فی عقد الآحاد وضرب عقد الآحاد فی عقد الآحاد **الصنف الاول** ضرب الآحاد فی الآحاد وطریقه ان یجمع المضروبین ویاخذ لکل واحد ما فوق العشرة ثم یاخذ ما بین العشرة وکل واحد من المضروبین ویضرب احدهما فی الآخر ویزید الحاصل علی ما معک یکون الحاصل مطلوبا مثاله سبعة فی ثمانیة فاذا

16

فاذا جمعتها يكون الحاصل اربعة عشر فتاخذ لكل واحد من الاربعة عشرة
يكون اربعين ثم تضرب ما بين العشرة والستة وهو اربعة فيما بين العشرة
والثمانية وهو اثنان يكون ثمانية وتزيدها على اربعين يبلغ ثمانية
واربعين وهو المطلوب الصنف الثاني ضرب الآحاد
في غير الآحاد من العشرات والمئات والالوف وغيرها من
المراتب وطريق العمل فيه ان ترد العشرات والمئات وغيرها
الى عقودها بان تاخذ لكل عشرة واحدا ولكل مائة واحدا و
لكل الف واحدا ولكل عشرة آلاف واحدا وهكذا في المراتب
فتصير آحادا وتضرب الآحاد في تلك العقود وتاخذ لكل واحد
من الحاصل واحدا من مرتبة المضروب فيه يكون الحاصل جوابا مثاله
ثلثة في ثلثين تضرب ثلثة في ثلثة يكون تسعة وتاخذ لكل واحد عشرة
يكون تسعين وهو المط وقس عليه البواقي الصنف الثالث ضرب
غير الآحاد في غير الآحاد فطريقه ان تاخذ عقود المضروبين
وتضرب بعضها في بعض وتاخذ لكل واحد واحدا من مرتبة المجتمع
من الضرب بان تجمع مراتب المضروبين وتعطي الحاصل المبلغ
واحدا ثم تعد بعدد ما بقي من مرتبة الآحاد وتحفظ ما بقي فهو مرتبة المجتمع
من الضرب مثاله ثلثون في ثلثمائة ضربت ثلثة في ثلثة يكون تسعة

وهو اما مفرد او مركب
اما المفرد فهو ما في مرتبة
واحدة كه ط

[illegible]



وجمعت بين المراتب يكون خمسة ثم اسقط منها واحدا او عددت
عددا ما بقي وهو اربعة من مرتبة الآحاد وتنتهي الى مرتبة الالوف
فاخذ لكل واحد من التسعة الفا يكون الحاصل تسعة الاف وهو
المطلوب ومن النوع الثاني على ولها اكثر من ستة او اكثر من ستين
او اكثر وطريق العمل فيه ان تجمع المعروفين وتسقط من المجموع
عددا اكثر من كل واحد منهما او اقل او اقل من احدهما واكثر من الاخر و
وتاخذ لكل واحد ما بقي العدد المسقط ثم تاخذ ما بين المسقط
وكل واحد من المعروفين وتضرب بعضها في بعض وتزيد الحاصل على
ما معك ان كان المسقط اقل منهما او اكثر وتنقصه عنه ان كان اقل من
احدهما واكثر من الاخر ويكون الحاصل مطلوبا مثال النقصان
ثلثة عشر وخمسة عشر اذا جمعتها يكون ثمانية وعشرين ثم تسقط منها
عشرة وتاخذ لكل واحد ما بقي عشرة يكون ثمانية وثمانين ثم تضرب
ثلثة في خمسة وتزيد على المبلغ سبعمائة وخمسة وتسعين وهو المطلوب
مثال الزيادة قدم في الصنف الاول مثال الزيادة والنقصان
ستة وثلثة عشر تجمعها تبلغ عشرين ثم تسقط منها عشرة وتاخذ
لكل واحد ما بقي عشرة فتبلغ مائة ثم تضرب ثلثة في ثلثة وتسقطها
من المبلغ يبقى احد وتسعون وهو المطلوب القسم الثاني وهو من

17

وهو ضرب الكسور في الكسور ينقسم الى مفرد ومكرر ومركب اما المفرد
وهو احد الكسور التسعة التي هي النصف والثلث والربع والخمس
والسدس والسبع والثمن والتسع والعشر والمكرر كثلثة اسباع
فالعمل فيهما ان تاخذ الحاصل من ضرب عدد احد الكسرين في عدد الآخر
وتنسب الحاصل الى مضروب المخرجين ليكون جوابا مثال للمفرد ثلث
في نصف تضرب واحدا في واحد وتنسب الحاصل الى مخرجيهما وهو ستة
في اثنين سدس فيكون الحاصل سدسا مثال المكرر ثلثة اخماس في
سبعة اثمان تضرب ثلثة في سبعة يكون احدى وعشرين وتنسب الحاصل
الى الحاصل من ضرب خمسة في ثمانية وهو اربعون يخرج خمس وثمن وهو المطلوب
واما المركب فسواء ان يكون بواو العطف او الاضافة كنصف وعشر و
نصف عشر فالعمل فيه ان تخرج الكسور المضروبة من مخرج واحد وكذا الكسور
المضروب فيها وتاخذ تلك الكسور منهما وتضرب بعضها في بعض وتنسب
الحاصل الى الحاصل من ضرب المخرجين حتى يكون مطلوبا مثال العطف
نصف وثلث في ربع وخمس فيكون المضروب خمسة اسداس
والمضروب فيه تسعة اجزاء من عشرين فانسب خمسة واربعين الى الحاصل
من ضرب الكسرين الى مائة وعشرين الحاصل من ضرب المخرجين ثلثة
اثمان واحد وهو المطلوب مثال الاضافة نصف عشر في نصف المضروب

الحاصل ح

اذ خمس اربعين ثمانية وثمن
خمسة ... عشر
وهي عشر اربعين

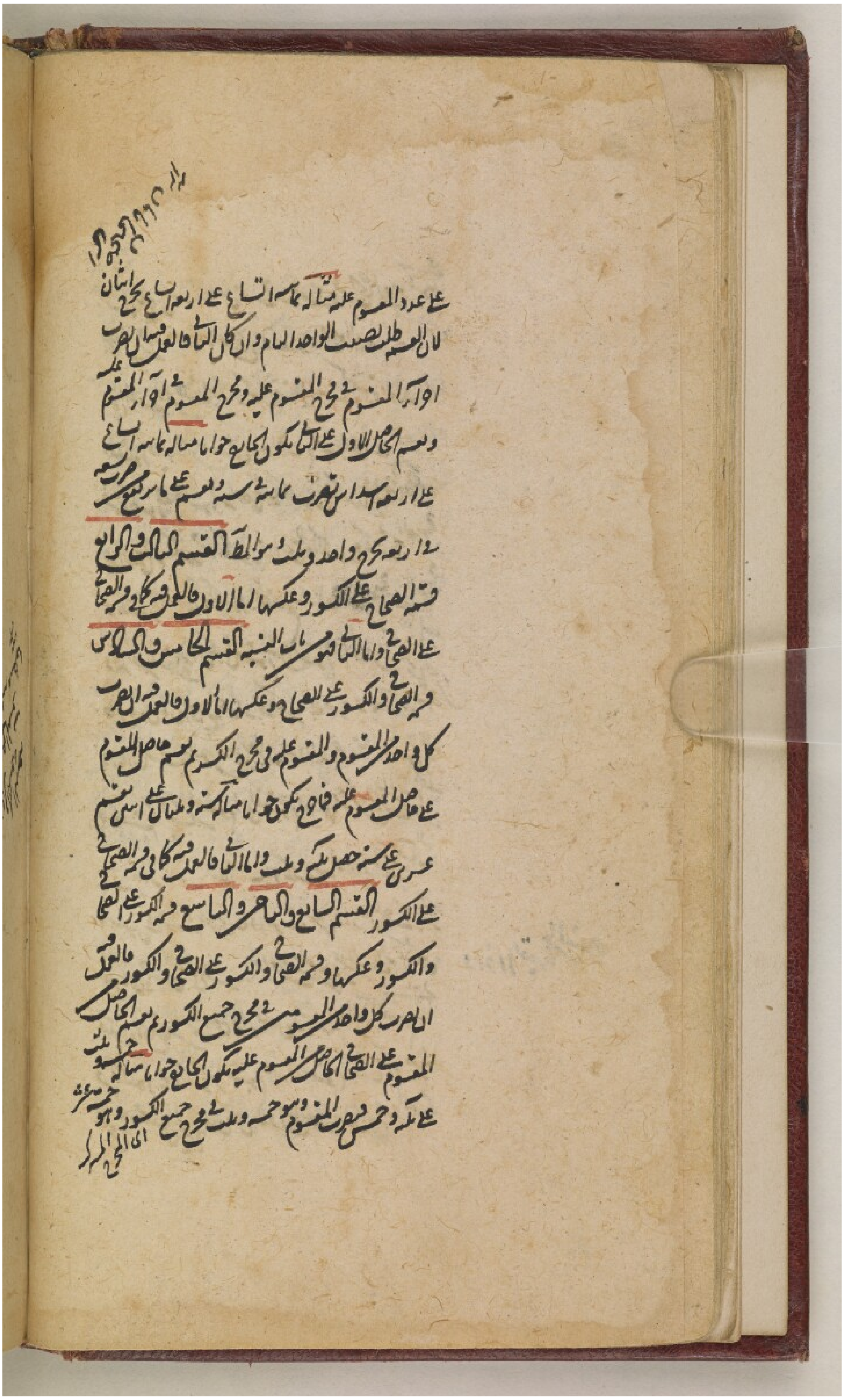
بقي ل

فى اثنى عشر والمردود منه هو اثنين فاسقط واحدا وهو الحاصل من
ضرب الكسرين الى اربعة وهو الحاصل من ضرب المخرج فى ربع العدد وهو المطلوب
القسم الثالث ضرب الصحاح فى الكسور والعمل فيه ان تصف الكسور
الى الصحاح مثاله ثلث فى تسعة يكون ثلثة وهو المطلوب القسم الرابع
ضرب الصحاح والكسور فى الصحاح والعمل فيه ان تجعل الصحاح التى مع الكسور
منها وتضرب عدد الكسور فى الصحاح وتقسم الحاصل على مخرج الكسر يكون
الحاصل جوابا مثاله واحد واربعة اخماس فى عشرين تضرب تسعة فى عشرين يبلغ
مائة وثمانين وتقسم المبلغ على مخرجه يحصل ستة وثلثون وهو المطلوب
القسم الخامس ضرب الصحاح والكسور فى الكسور والطريق فيه تجنيس
الصحيح والكسر المجتمعين بان تضرب الصحيح فى مخرج الكسر ليصير كسورا من جنس ذلك
الكسر وتزيد عليه ذلك الكسر فيصير الكل جنسا واحدا ثم تضرب المجنس فى الكسر
والمخرج فى المخرج وتقسمه اى الحاصل الاول على الثانى فالخارج يكون جوابا مثاله
واحد وثلاثة ارباع فى خمسين جنسنا الاول صار سبعة ضربنا فى الخمسين صار اربعة عشر
وضربنا المخرج فى المخرج صار عشرين قسمنا الاول على الثانى حصل نصف وخمس
وهو المطلوب القسم السادس ضرب الصحاح والكسور فى الصحاح والكسور
والعمل فيه ان تجعل كلا منهما جنس كسره ثم تضرب الكسور فى الكسور مثاله
واحد وربع فى واحد وخمس فاذا بسطناهما صار خمسة ارباع فى ستة اخماس

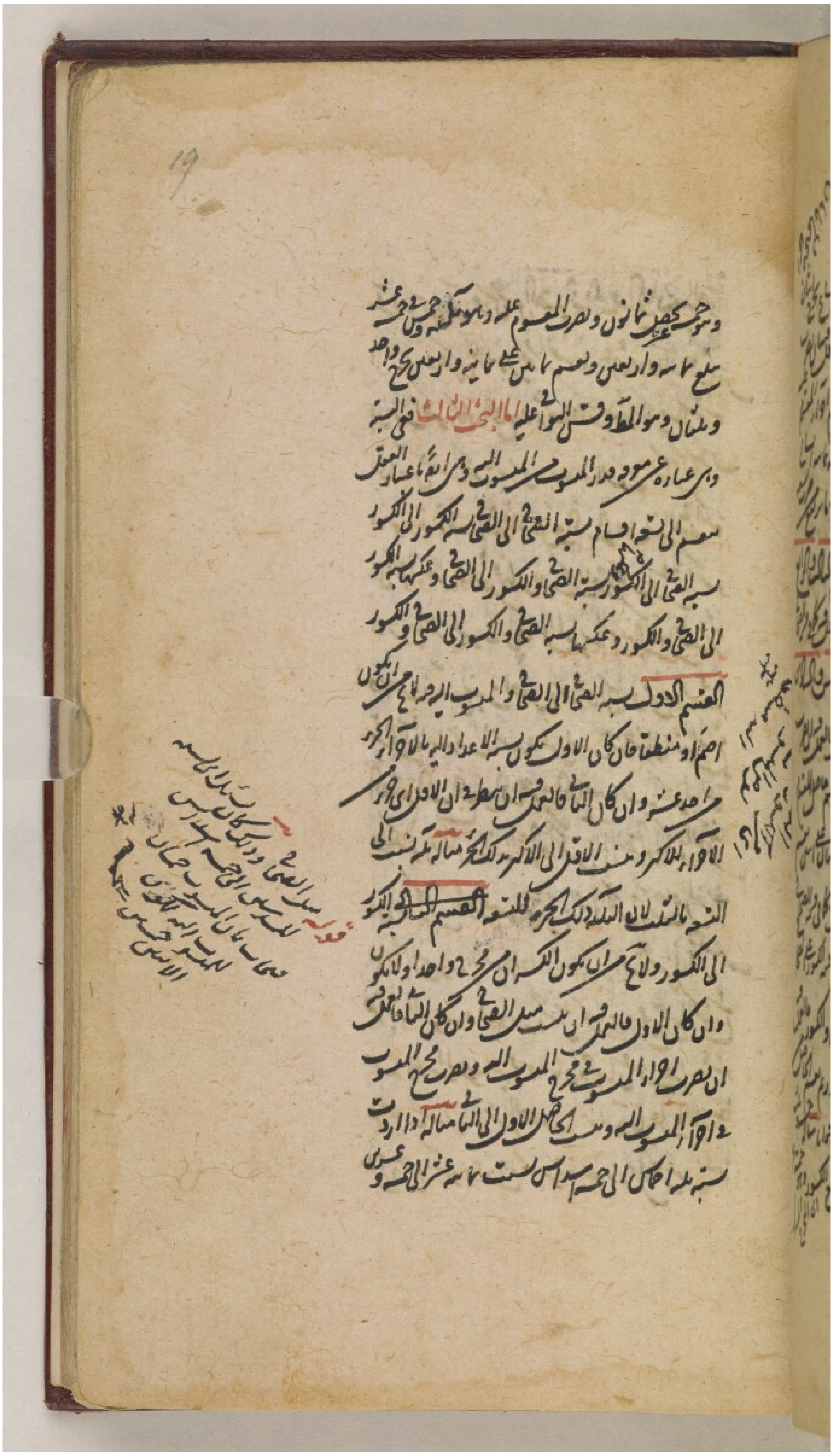
18

حصل اثنا عشر في تسعة اخماس ضربت خمسة في ستة وثلث حصل الحاصل وهو يكون مع
الحاصل ضربت خمسة عشر اربعة وعشرون واحد ونصف وهو المطلوب **اما البحث الثاني**
في القسمة وهي طلب مقدار يكون نسبته الى المقسوم كنسبة الواحد الى
المقسوم عليه وهي ينقسم الى ستة اقسام قسمة الصحيح على الصحيح
وقسمة الكسور على الكسور وقسمة الصحيح على الكسور وعكسها وقسمة الصحيح والكسور
على الصحيح وعكسها وقسمة الكسور على الصحيح والكسور وعكسها وقسمة الصحيح
والكسور على الصحيح والكسور القسم الاول قسمة الصحيح على الصحيح
وقد يعبر العقل عنه ان يكون المقسوم مثل المقسوم عليه او اقل او اكثر اما الاول
فامره بين لان الحاصل فيها واحد كعشرة على عشرة واما الثاني فهو نسبة كالجزء
واما الثالث فالعمل فيه ان يطلب عددا اذا ضرب في المقسوم عليه
والعدد الحاصل من المقسوم اعني المقسوم او يساوي منه ما اقل من المقسوم عليه ولو مرارا
فنسبة الى ما العدد المطلوب مع تلك النسبة هو الحاصل العدد مثاله الف
وستون على خمسة وعشرين فاذا ضربت اربعين واربعين في خمسة وعشرين
سبع الالف وخمسين ستين عشرة وهي اقل من المقسوم عليه نسبتها اليه خمسين
فيكون الحاصل من العدد اربعين واربعين وخمسين وهو المطلوب القسم الثاني
قسمة الكسور على الكسور المقسوم عليه والمقسوم اما ان يكونا متحدي
المخرج او مختلفي المخرج فان كان الاول فالعمل فيه ان يقسم عدد المقسوم

واذا القسمة الى المقسوم



على عدد المقسوم عليه مثاله ثمانية اتساع على اربعة اتساع يخرج اثنان
لان القسمة طلب نصيب الواحد التام وان كان الثاني اقل فسماه الكسر
او آحاد المقسوم في مخرج المقسوم عليه وفي مخرج المقسوم اولا المقسم عليه
وقسم الحاصل الاول على الثاني يكون الخارج جوابا مثاله ثمانية اتساع
على اربعة اسداس نضرب ثمانية في ستة ونقسم على ما يرتفع من اربعة
في اربعة يخرج واحد وثلث بوسائط القسم الثالث والرابع
في قسمة الصحاح على الكسور وعكسها اما الاول فالعمل فيه كما في قسمة الصحاح
على الصحاح واما الثاني فهو من باب النسبة القسم الخامس والسادس
في قسمة الصحاح والكسور على الصحاح وعكسها اما الاول فالعمل فيه ان تضرب
كل واحد من المقسوم والمقسوم عليه في مخرج الكسر ثم تقسم حاصل المقسوم
على حاصل المقسوم عليه فالخارج يكون جوابا مثاله ستة وثلثان على اثنين
عشر على ستة حصل تسعة وثلث واما الثاني فالعمل فيه كما في قسمة الصحاح
على الكسور القسم السابع والثامن والتاسع في قسمة الكسور على الصحاح
والكسور وعكسها وقسمة الصحاح والكسور على الصحاح والكسور فالعمل فيه
ان تضرب كل واحد من المقسومين في مخرج جميع الكسور ثم تقسم الحاصل
المقسوم على الحاصل من المقسوم عليه يكون الخارج جوابا مثاله خمسة وثلث
على ثلثة وخمس فنضرب المقسوم وهو خمسة وثلث في مخرج جميع الكسور وهو خمسة عشر
الى اخره



19

وهو خمس عشر ثمانون ونصف المعلوم عشرة وهو ثلثه وثلث خمس عشر
سبع مائة واربعين ونصف ما بين ثمانية واربعين يصح واحد
وثلثان وهو المطلوب وقس السوا عليه **الباب الثالث** في النسبة
وهي عبارة عن معرفة قدر المنسوب من المنسوب اليه وهي [illegible] باعتبار العقل
تنقسم الى ثمانية اقسام نسبة الصحيح الى الصحيح ونسبة الكسور الى الكسور
ونسبة الصحيح الى الكسور ونسبة الصحيح والكسور الى الصحيح وعكسها نسبة الكسور
الى الصحيح والكسور وعكسها نسبة الصحيح والكسور الى الصحيح والكسور
القسم الاول نسبة الصحيح الى الصحيح والمنسوب اليه اما ان يكون
اصم او منطقا فان كان الاول يكون نسبة الاعداد اليه بالاجزاء كجزء
من احد عشر وان كان الثاني فالمنسوب ان كان اقل نسب الاقل الى الاكثر
بالاجزاء للاكثر ونسبة الاقل الى الاكثر كنسبة [illegible] مثاله ثم نسبت الى
التسعة بالثلث لان الثلاثة ثلث التسعة القسم الثاني نسبة الكسور
الى الكسور ولا بد من ان يكون الكسران مخرج واحد ولا يكون
وان كان الاول فالمنسوب ان نسبت من الصحيح وان كان الثاني فالطريق
ان تضرب اجزاء المنسوب في مخرج المنسوب اليه وتضرب مخرج المنسوب
في اجزاء المنسوب اليه ونسبت حاصل الاول الى الثاني مثاله اذا اردت
نسبة هذا الحاصل الى خمسة اسداس نسبت ثمانية عشر الى ثلثين وعشرين

فوائد
بين العشا [illegible]
[illegible]
[illegible]

عشر اخماس وثلثه اخماس خمس القسم الثالث والرابع نسبة الصحاح
الى الكسور وعكسها اما الاول فلزوم العسر وقد عرفتها واما الثاني فالعمل فيه
ان نسب الكسور كانها صحاح ونرد على النسبة لفظ الكسر مثاله نسبة احد عشر اخماس
الى ثلثين فنسبة الحاصل بالكسر ونرد عليها السدس فهو خمس وسدس خمس
وهو المطلوب القسم الخامس والسادس نسبة الصحاح والكسور
الى الصحاح وعكسها والعمل فيهما ان نضرب كل واحد من المنسوبين في مخرج الكسر
وننسب حاصل المنسوب الى حاصل المنسوب اليه مثال الاول نسبة عشرة
ونصف الى ثلثين فنسبة احدى وعشرين الى الستين ربع وعشر
مثال الثاني نسبة خمسة الى ستة وثلث نسبة خمسة عشر الى عشرين ثلثة ارباع
القسم السابع والثامن والتاسع نسبة الكسور الى الصحاح
والكسور وعكسها ونسبة الصحاح والكسور الى الصحاح والكسور والعمل فيها
ان نضرب كل واحد من المنسوبين في مخرج جميع الكسور وننسب حاصل المنسوب
الى حاصل المنسوب اليه مثاله اذا اردت نسبة واحد وخمس الى اثنين وخمسين
ضربت المنسوب وهو واحد وخمس في الخمسة التي هي مخرج جميع الكسور يبلغ
ستة وضربت المنسوب اليه وهو اثنان وخمسان في خمسة يصير اثنا عشر
ثم نسبت الستة الى اثني عشر بالنصف وهو المطلوب فان قلت ما الضابط
في مخرج جميع الكسور قلت قد سبق مقدمة وهي ان كل عددين تساويا

ث وان كانا متماثلين والا فان افنى القليل الكثير فمتداخلين والا فان
كان المفني واحدا فمتباينين او اكثر فمتوافقين بجزء المفني الاخير سوى الواحد
واذا اردنا ان نعرف ذلك قسمنا اكثر العددين على اقلهما فان لم يبق
شي كانا متداخلين وان بقي شي قسمنا المقسوم عليه على الباقي وهكذا نفعل
الى ان لم يبق شي او بقي واحد فان لم يبق شي فالعددان متوافقان
وبكسر كان والمقسوم عليه الاخير هو المكسر العاد لهما وان بقي واحد
فهما متباينان واذا عرفت هذا فنقول اذا اردنا مخرج الكسرين فان
كانا متماثلين فمخرج الكسر مخرجهما وان كانا متداخلين فاكثرهما مخرجهما
وان كانا متوافقين فمخرج ضرب وفق احدهما في الاخر مخرجهما وان كانا
متباينين فمخرج ضرب احدهما في الاخر مخرجهما المقالة الثانية في الجبر والمقابلة
وفيها مقدمة وبحثان المقدمة في حقيقة هذا العلم وامور يحتاج اليها
في الجبر والمقابلة الجبر والمقابلة علم يعرف منه استخراج مقادير مجهولة
بمعلومات مخصوصة على وجه مخصوص العدد المفروض نفسه يسمى جذرا
وشيئا وضلعا والحاصل من ضربه في نفسه يسمى مالا ومجذورا او مربعا واذا قلنا
الموضوع مال وشي نريد مالا جذره ذلك المال الذي معه ونسبة الواحد
الى الجذر كنسبة الجذر الى المال ومضروب العدد في اي شي كان حاصل من جنس المضروب فيه
فثلثة آحاد في ثلثة آحاد يكون تسعة آحاد وفي ثلثة اشيا يكون تسعة اشيا

وفي كعب اموال يكون تسعة اموال ومضروب الاشياء في الكعاب اموال في
الاموال كعاب فستاني فيستقبل اربعة اموال وفي مال الى اربعة كعاب
ومضروب الاموال في الاموال اموال اموال فان كان احد المضروبين
او كلاهما استثناء تضرب كل جزء من المضروب مفردا في كل جزء من المضروب فيه
وما ارتفع من ضرب الزائد في الزائد ومن ضرب الناقص في الناقص يكون زائدا
ومن ضرب الزائد في الناقص يكون ناقصا فان قيل عشرة دراهم وشيء في
عشرة دراهم الا شيئا كان ضرب عشرة زائدة في عشرة زائدة يكون
مائة درهم زائدة وضرب عشرة زائدة في شيء ناقص يكون عشرة اشياء
ناقصة ومضروب الشيء الزائد في العشرة الزائدة عشرة اشياء زائدة
ومضروب شيء زائد في شيء ناقص مال ناقص فالجواب مائة درهم الا مالا
فان قيل خمسة الا شيئا في سبعة الا شيئا ضربت خمسة زائدة في سبعة زائدة
يكون خمسة وثلثين زائدة وخمسة زائدة في شيء ناقص خمسة اشياء ناقصة
وسبعة زائدة في شيء ناقص سبعة اشياء ناقصة وشيئا ناقصا في شيء ناقص
مال زائد فالجواب يكون خمسة وثلثين درهما ومالا الا اثني عشر شيئا
فان قيل عشرة دراهم الا شيئا في شيء الا عشرة دراهم كان ذلك سؤالا
مستحيلا لان الشيء اولا اقل من عشرة وقد استثنى من العشرة ثانيا فصار
اكثر من عشرة والممتنع ان يكون الشيء بازاء اقل منه عددا وبازاء اكثر منه والله اعلم

[illegible]

21

واعلم ان الاسماء من الاستار زيادة في المسمى منه فاذا استثني عشرة واحد
الاشياء كان التاسعة وسائر ذلك على العدد ثم يسمى منها الواحد
لكل عددين متساويين زدت عليهما عددين متساويين كان المجتمعان
متساويين وان اسقطت عنهما عددين متساويين كان الباقي منهما ايضًا
متساويين وكل عدد زدت عليه مثل ربعه فخمس ما اجتمع مثل الربع الذي
زدته وان نقصت منه ربعه كان ثلث ما بقي مثل الربع الذي نقصته

الرفع سواء يكون معه كسور عدد ما اكثر عدد مخرجها قسمناها
على مخرجها فما خرج في العدد فهو صحيح والباقي كسور وهو عكس التجنيس
مثلا اذا اردنا ان نرفع اثنى عشر ثلثا قسمناها على مخرج الثلث وهو ثلثة
فخرج اربعة وهو المطلوب

البحث الاول في المسائل الجبرية

اراد ان
يحاسب بالجبر والمقابلة فيجب عليه ان يمعن النظر في طلب الحيلة المودية الى غرضه
وطريقه ان يفرض المجهول شيئا وان كان المطلوب مجذورا ان يفرضه مالا
وينظر الى السؤال فيعمل جميع ما تضمنه من غير تقديم ولا تاخير ولا زيادة
ولا نقصان فاذا فعل ذلك فقد انتهى الى المعادلة شرط فان كان
في احد الجنسين استثناء جبره وهو ان يكمل الناقص ويزيد مثل ذلك
على الجنس الاخر وان كان في الجنسين جميعا اعداد متجانسة قابل
وهو ان يسقط من الجنسين جميع المتجانسة والمتساوية منهما فان كان

اسقطها
في المال نقصان كمله وزد على مقابله بحسب ذلك وان كان فيه زيادة
واسقط ما يعادله بحسب ذلك فلا بد من ان يصل الى جنس يعدل جنسا
وهي ست مسائل اشياء تعدل عددا اموال تعدل عددا اشياء تعدل اموالا
وتسمى مفردة والى جنسين يعدلان جنسا وهي ايضا ثلث مسائل اموال واشياء
تعدل عددا اموال وعدد تعدل اشياء اشياء وعدد تعدل اموالا
وتسمى مقترنة ولما كانت المسائل الواقعة في الوصايا والاقارير من المفردة
اقتصرنا عليها في هذه الرسالة للسهولة **المسئلة الاولى** من المفردات اشياء
تعدل عددا والطريق في استخراج الشيء الواحد ان تقسم العدد على عدد الاشياء
فما خرج من القسمة فهو الشيء الواحد او نسبت الشيء الواحد الى عدد الاشياء وتأخذ
بتلك النسبة من العدد فما كان فهو يعادل الشيء الواحد وان كان الاشياء اقل
من شيء واحد تكمله شيئا واحدا او تتم العمل فان قيل لزيد على الف الا نصف ما لعمرو
على ولعمرو على الف ونصف ما لزيد على فاجعل ما لزيد عليه شيئا فيكون لعمرو عليه
الف ونصف شيء فنصف ذلك وهو خمسمائة وربع شيء ينقص من الالف
يبقى خمسمائة الا ربع الشيء يعادل الشيء فاذا جبرت خمسمائة بالربع وزدت مثله
على الشيء صار شيء وربع شيء يعدل خمسمائة فالشيء الواحد اربعمائة وهي لزيد عليه
ولعمرو عليه الف ومائتان فان قيل لزيد على الف ونصف ما لعمرو ولعمرو على
الف الا نصف شيء ونصف ذلك وهو الف الا ربع شيء يزيد على الالف فيكون

[illegible]

ولعمرو
عليه [illegible]
ما لزيد [illegible]
عليه [illegible]

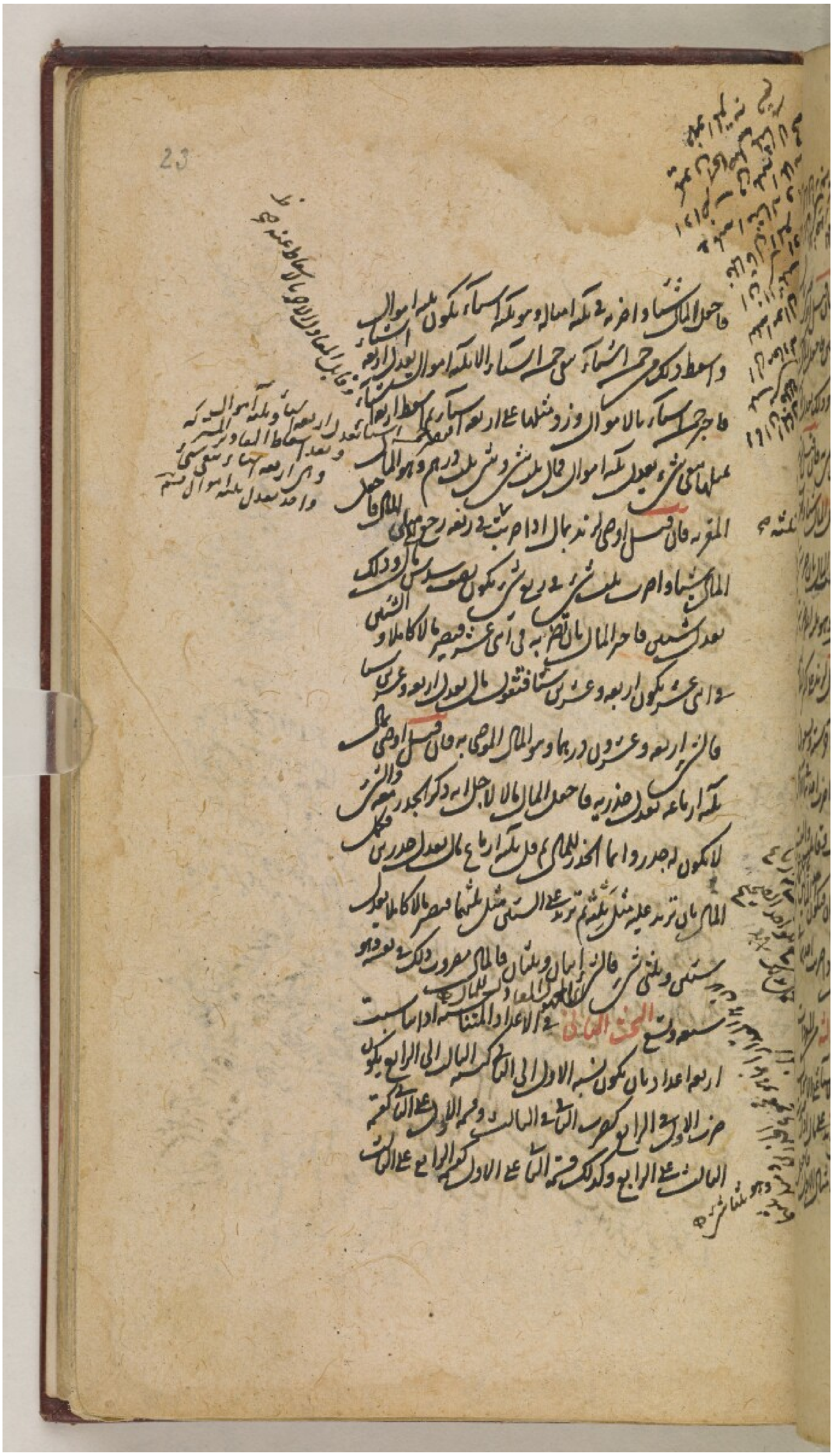
اي الا ربع شئ [illegible]

اي الفاضل على الالف الا [illegible]

فيكون الفاضل الا ربع شئ معادلا للشئ وزائدا اخرجت يكون الفاضل معادلا
لشئ وربع شئ فيكون الشئ الفا وستمائة وهو مقدار ما يزيد عليه فلعمرو عليه
الف وستمائة فان قيل كم يزيد على الف ونصف ما لعمرو ولعمرو على الفا
الا ثلث ما يزيد عليه شئ فلعمرو عليه الفا الا ثلث شئ وبنصف ذلك
وهو الف الا سدس شئ يزيد على الالف فالفاضل الا سدس شئ يعدل
شيئا فاذا اخرجت الالف بالسدس وردت مثله على الشئ المعادل
صار شيئا وسدس شئ يعدل الفا فسدس الشئ يعدل مائتين وخمسة وثمانين
وخمسة اسباع واحد والشئ يعدل الفا وسبعمائة واربعة عشر وسبعين
فلزيد عليه هذا القدر ولعمرو عليه الف واربعمائة وثمانية وعشرون
واربعة اسباع واحد لان ذلك القدر الفاضل الا خمسمائة واحدا وسبعين
اي خمسمائة واحدا وسبعين وثلثة اسباع صح
وثلثة اسباع واحد وذلك القدر ثلث ما لزيد **المسئلة الثانية** من الموادا

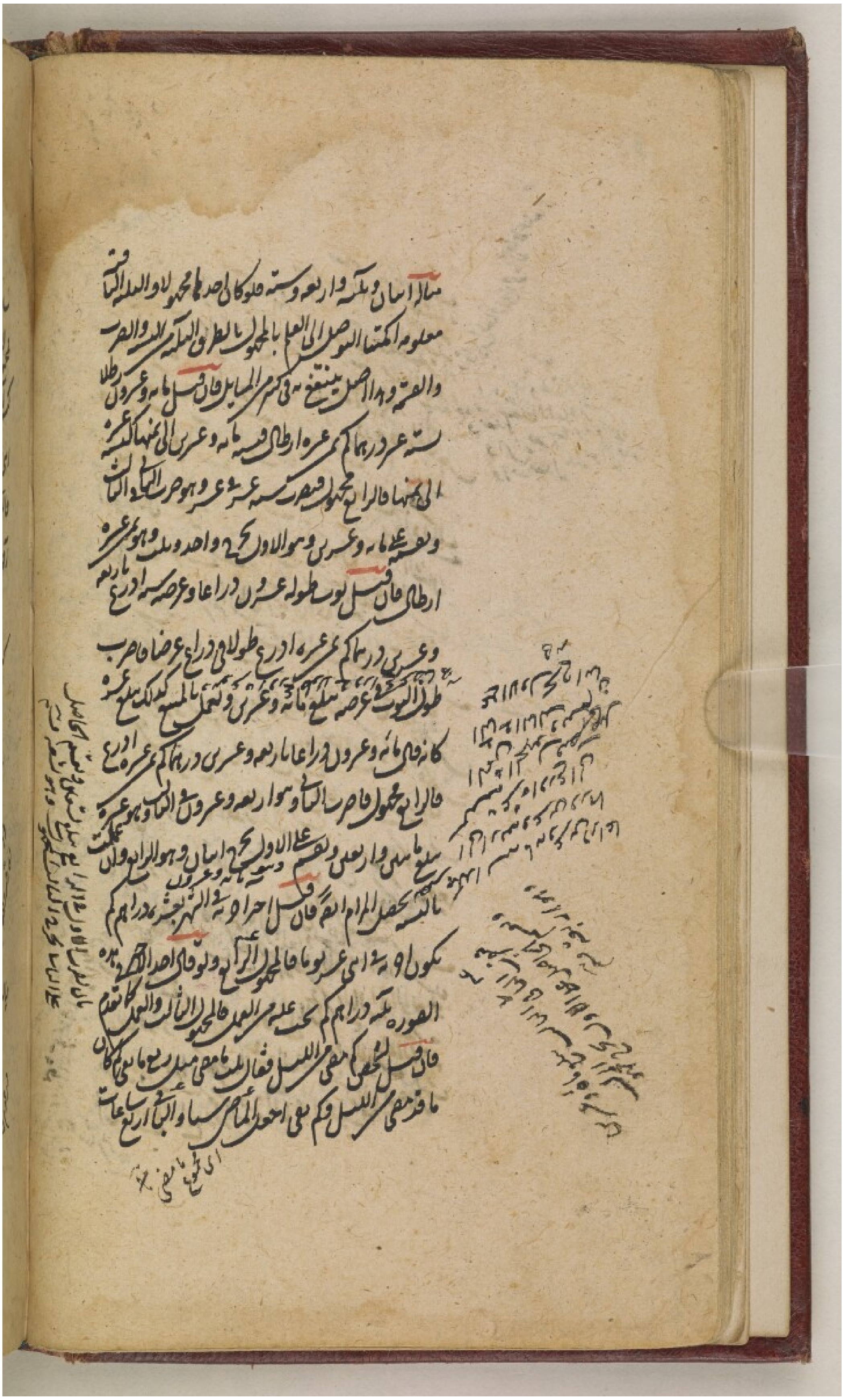
اموال تعدل عددا والطريق في استخراج المال ان تقسم العدد على
عدد الاموال فما خرج فللمال الواحد هو المال والجذر جذر ذلك العدد مثاله
اربعة اموال تعدل مائة من العدد فتقسم المائة على الاربعة يخرج للمال
الواحد خمسة وعشرون فالشئ جذر ذلك وهو خمسة فان قيل ايّ عدد على
مال اذا ضربته في اربعة امثاله كان خمسة وعشرين فرضه شيئا وضربته
في اربعة اشياء كان اربعة اموال تعدل خمسة وعشرين فالمال ستة وربع

فالشي جذر ذلك وهو اثنان ونصف وهو المال المقوه فان قيل اي مال
اذا ضربت ثلثه في اربعة امثاله يكون ثمانية واربعين فاجعل المال شيا
واضرب ثلثه في اربعة امثاله فيكون اربع عشر مالا وذلك يعدل ثمانية
واربعين فالمال اربعة وجذره اثنان وهو المال المطلوب فان قيل ان زيد
على مال اذا ضربت ثلثه في ربعه كان ستة دراهم فاجعل المال شيا واضرب
ثلثه في ربعه يكون نصف سدس مال يعدل ستة دراهم فكمل المال بان ضربت
في اثني عشر فصار مالا يعدل ستة وسبعين لان المال المعادل وهو ثلثه في ربعه
في اثني عشر فالجذر ستة من العدد وهو المال المقوه فان قيل لم زيد على اكثر المالين
الذين اذا جمعتهما كانا عشرين وضربت احدهما في الاخر ستة وتسعون
فاجعل احدهما عشرة وشيا والاخر عشرة الا شيا واضرب احدهما في الاخر
يكون مائة الا مالا وذلك يعدل ستة وتسعين فاذا جبرت وقابلت والقيت
المعادل المشترك بقي المال يعدل اربعة دراهم فالشي اثنان فيكون المالين ثمانية
والاخر اثني عشر وهو المال الذي لم يزد عليه ولو قال اذا ضربت احدهما في
الاخر كان مائة او اكثر كان سوالا مستحيلا المسئلة الثالثة من المعادلات
الستة تعدل اموالا والعزيق الشيخ الذي ان تقسم العدد على الاموال
فما خرج فهو عدد الشي والمال المطلوب فيه فان قيل لم زيد على مال اذا ضربت
في ثلثه امثاله واسقطت ما اجتمع من امثاله بقي اربعة امثال الاول فاجعل



23

فاجعل المال شيئا وافرز منه امثاله وهو ثلثة اشياء يكون الباقي اموالا الا ثلثة اشياء
واعط ذلك من جنس الاشياء الا ثلثة اموال تعدل اربعة اشياء
فاجبر الاشياء بالاموال وزد مثلها على اربعة اشياء فيصير
مثلها اي شيء يعدل ثلثة اموال فالمال شيء والشيء ثلث درهم وهو المال
المفروض فان قيل اوصى لرجل بمال ادام ثلثه وربعه رجع ما بقي
المال شيئا وام [illegible] لرجل شيء وربع شيء يكون [illegible] وذلك
تعدل شيئين فاجبر المال بما نقص به في اثني عشر فيصير مالا كاملا و
في اثني عشر يكون اربعة وعشرين شيئا فتقول مال يعدل اربعة وعشرين شيئا
فالشيء اربعة وعشرون درهما وهو المال الموصى به فان قيل اوصى لرجل
بمثل اربعة تعدل جذريه فاجعل المال مالا لاجل انه ذكر الجذر والشيء
لا يكون له جذر واما الجذر المال فهو مثل اربعة ماله يعدل جذرين فكمل
المال بان تزيد عليه مثل ثلثه ثم تزيد على الشيئين مثل ثلثهما فيصير مالا كاملا يعدل
شيئين وثلثي شيء فالشيء اثنان وثلثان فالمال معروف وذلك
سبعة وتسع المبحث الثالث في الاعداد المتناسبة اذا ما تناسبت
اربعة اعداد بان يكون نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع يكون
ضرب الاول في الرابع كضرب الثاني في الثالث وقسمة الاول على الثاني كقسمة
الثالث على الرابع وكذلك قسمة الثاني على الاول كقسمة الرابع على الثالث



مثالا أثمان وثلثة وأربعة وستة فلو كان أحدهما مجهولا والثلاثة الباقية
معلومة اكتفينا للتوصل إلى العلم بالمجهول بالطريق المذكور للضرب
والقسمة وهذا الأصل ينتفع به في أكثر المسائل فإن قيل مائة وعشرون رطلا
ستة عشر درهما كم عشرة أرطال فنسبة مائة وعشرين إلى عشرة كنسبة ستة عشر
إلى مجهولها فالرابع مجهول فيضرب ستة عشر في عشرة وهو جزء الثاني والثالث
ونقسمه على مائة وعشرين وهو الأول يخرج واحد وثلث وهو ثمن عشرة
أرطال فإن قيل ثوب طوله عشرون ذراعا وعرضه ستة أذرع بأربعة
وعشرين درهما كم عشرة أذرع طولا في ذراع عرضا فاضرب
طول الثوب في عرضه يبلغ مائة وعشرين وتعمل بالمسح كذلك يبلغ عشرة
كأنه قال مائة وعشرون ذراعا بأربعة وعشرين درهما كم عشرة أذرع
فالرابع مجهول فاضرب الثاني وهو أربعة وعشرون في الثالث وهو عشرة
يبلغ مائتين وأربعين ونقسم على الأول يخرج اثنان وهو الرابع وإن سئل
ما نسبة تحصيل المرام النقي فإن قيل أجراء في الشهر بعشرة دراهم كم
يكون في [illegible] أي عشرين يوما فالمجهول الرابع ولو فرض أحد [illegible]
الصورة بثلثة دراهم كم يجب عليه من العمل فالمجهول الثالث والعمل كما تقدم
فإن قيل لتحصيل كم مضى من الليل فقال ثلث ما مضى مثل ربع ما بقي كم كان
ما قد مضى من الليل وكم بقي اجعل الماضي [illegible] أربع ساعات

أي لتحصيل ما مضى

ساعات للربع فيكون ثلث الشئ معادلا لساعة واحدة فاكمل ساعات
مجموع الشئ والساعات تسع فيكون تسعة الشئ يعني ثلث ساعات الى تسع
كسر المجهول الى اثنى عشر وهي ساعات الليل المعروض فضرب الثلثة
اثنى عشر وقسمه على التسعة يخرج خمسة وتسع وهو الذي مضى من الليل
فالباقي منه ست ساعات وسبعة اتساع ساعة وهو المطلوب ١٩٥
اقول ما اوردت ايراده في هذه الرسالة موضحا عن الاطالة والحمد لله وحده
والصلوة على محمد وآله اجمعين

كتب بيده في شهر ذي القعدة الحرام سنة ثمان عشر بعد الالف وكاتبه عبده الملك
العادل الحاكم محسن الاسترابادي

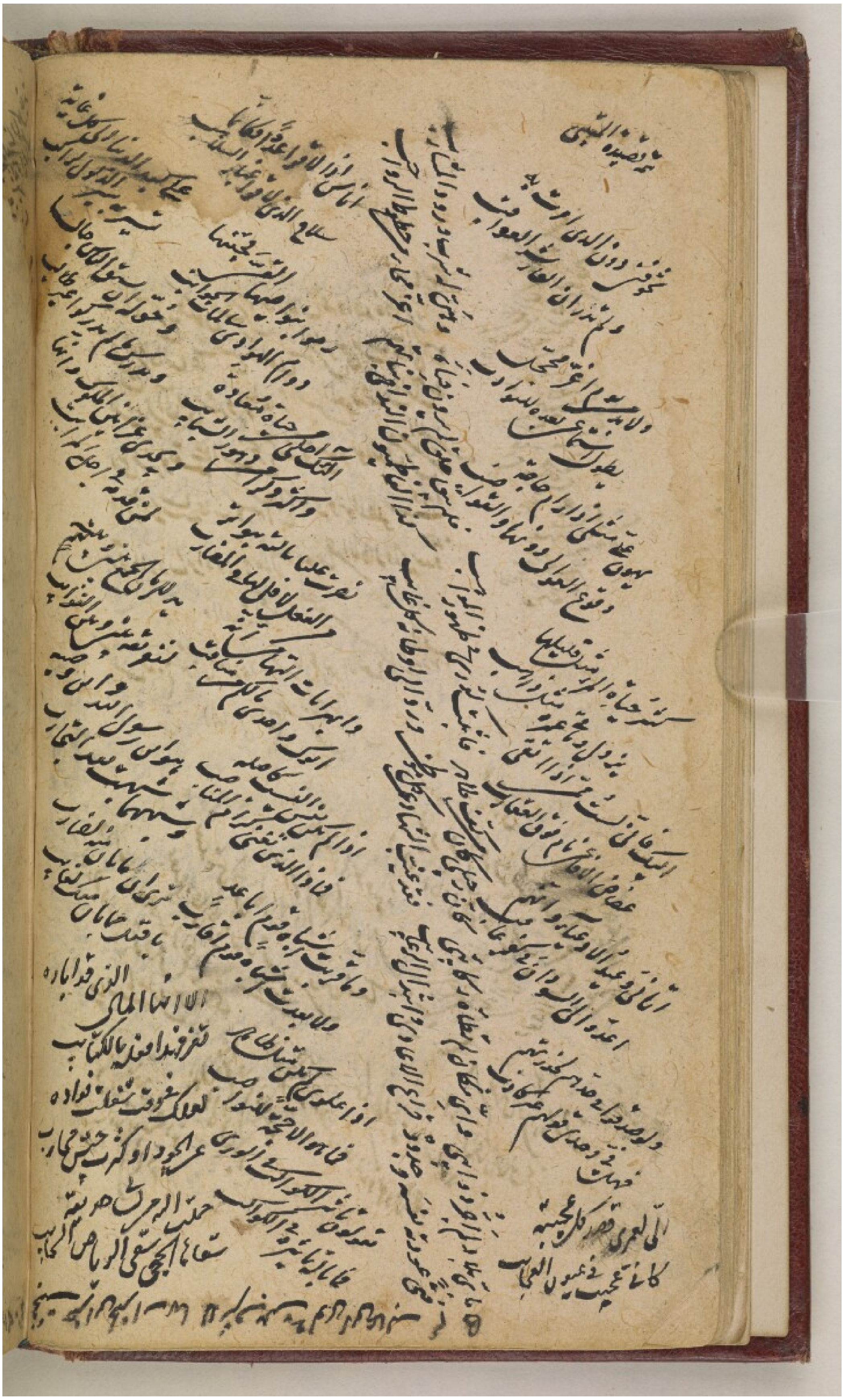
١

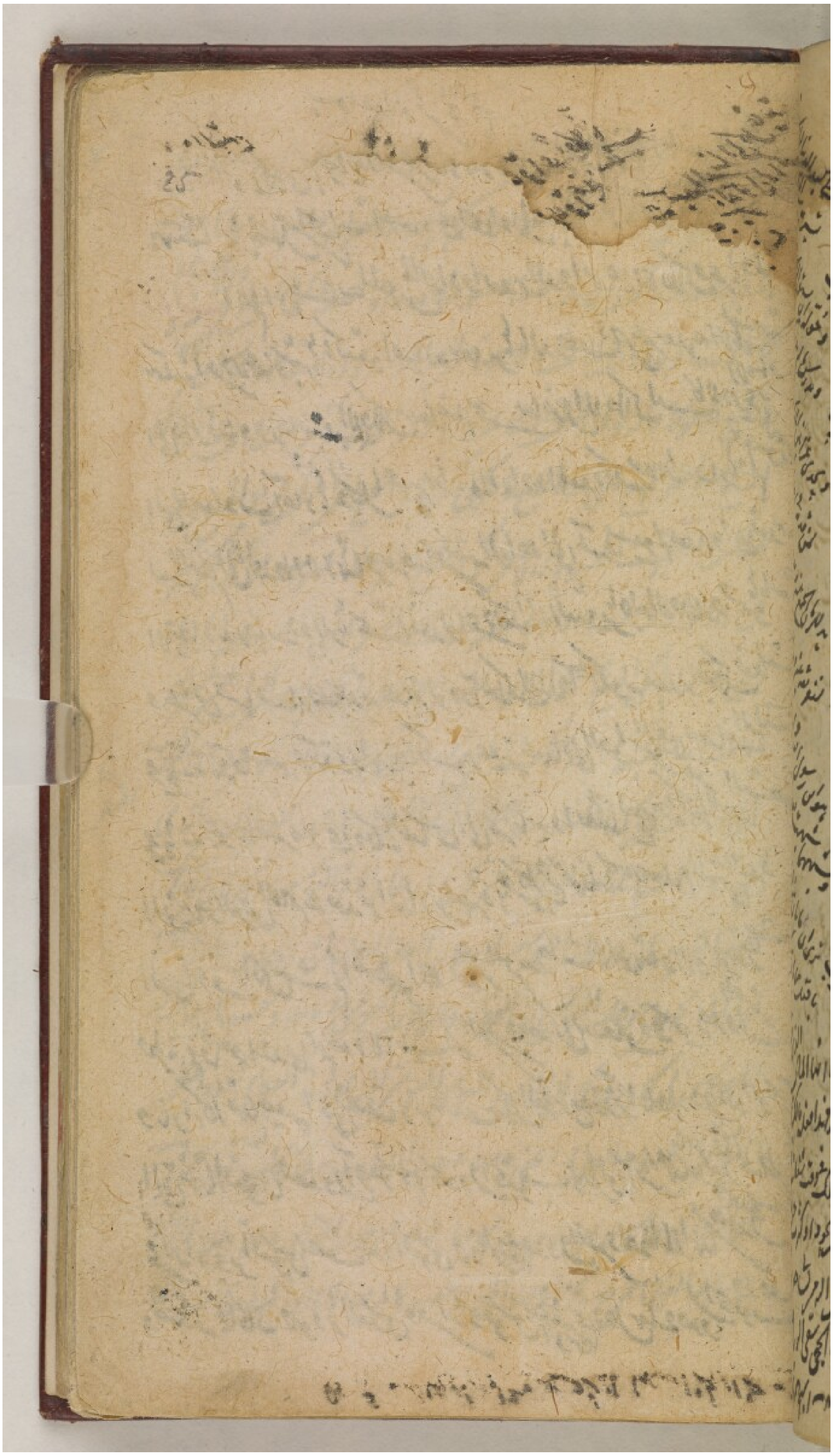
للمتنبي

اعيدوا صباحي فهو عند الكواعب
وردوا رقادي فهو لحظ الحبائب
فان نهاري ليلة مدلهمة
على مقلة من فقدكم في غياهب
بعيدة ما بين الجفون كانما
عقدتم اعالي كل هدب بحاجب
واحسب اني لو هويت فراقكم
لفارقته والدهر اخبث صاحب
فياليت ما بيني وبين احبتي
من البعد ما بيني وبين المصائب
اراك ظننت السلك جسمي فعقته
عليك بدر عن لقاء الترائب
ولو قلم القيت في شق راسه
من السقم ما غيرت من خط كاتب

[illegible] الدين [illegible]
[illegible]
[illegible]

[illegible] عمر [illegible] محمود
[illegible] محمود
[illegible] محمود
[illegible]
[illegible]
[illegible]





25

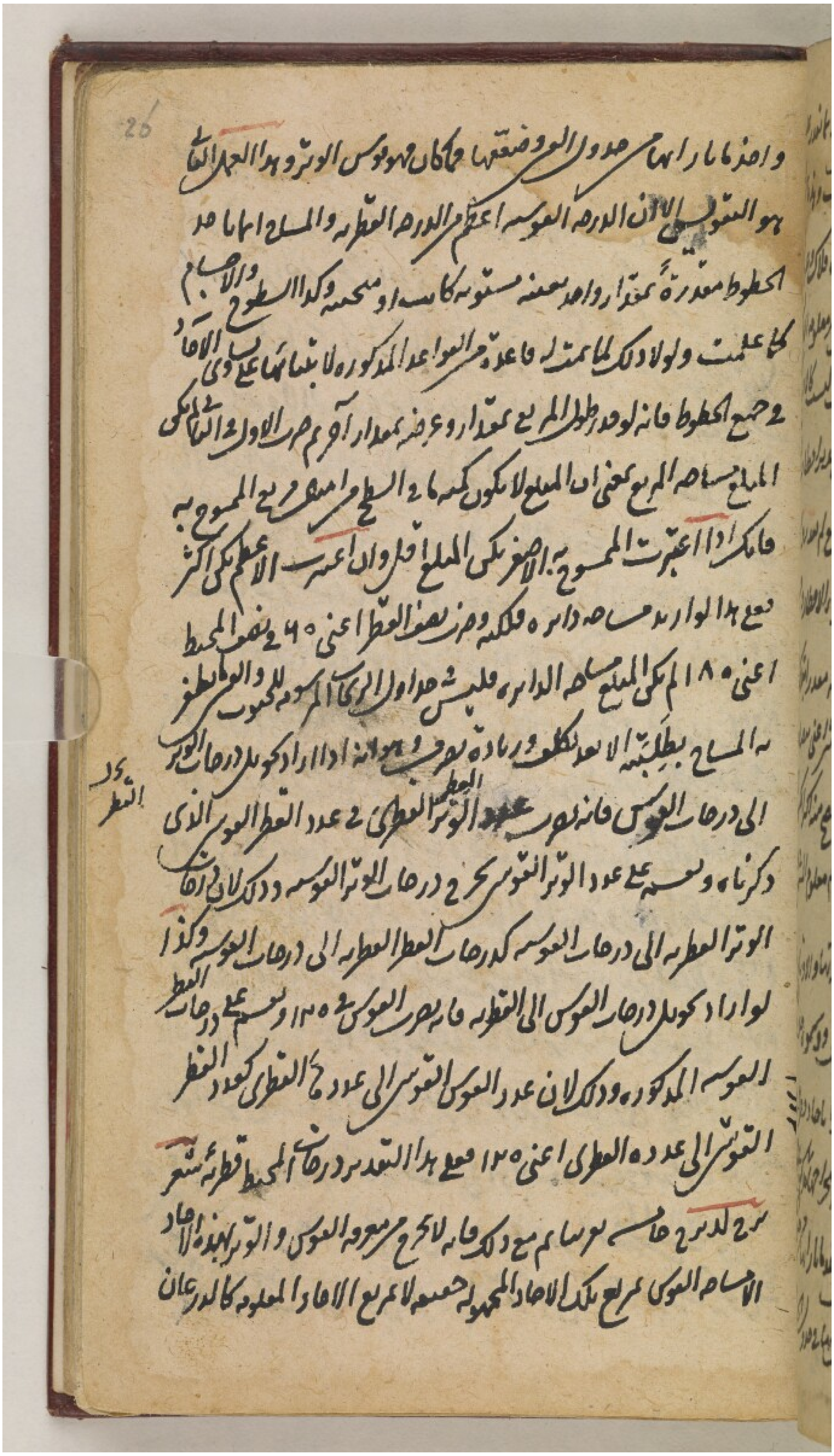
[illegible]

[illegible]

بسم الله الرحمن الرحيم

قال ولما كان استخراج القسي من الاوتار والاوتار من القسي شاقا انما تعذر عليهم اتقانها بهندسة بالجمل من الحساب احتالوا على الجداول المثبتة في الزيجات وهذه هي التي

اقول اعلم ان حساب المنجمين لما ارادوا تقدير الدوائر على الافلاك وغيرها ولم يمكنوا من دورها وتبرها اكتفوا بصورة تقديرها بالدرجات وهي عدد معلوم الا ان نسبة الى دائرتها ودرجات الافلاك متفاضلة بحسب تفاضل الافلاك ليست كالاذرع والاشبار التي لا تتفاوت آحادها في كل ما تمسح بها ولما ارادوا بعد ذلك تقدير اقطارها ولم يمكنهم نسبة القطر الى المحيط الا انها قريبة من نسبة الواحد الى ثلثة وسبع لم يقدروا على تقدير الاقطار بدرجات دوائرها تحقيقا فعدلوا عن ذلك الى التقدير باجزاء الاقطار وسموها باجزائه وعشرين قسما متعارفة عدته لو قدر بتلك الدرجات لكونه يقدر انتهاك فلذلك يحتاج تدقا حسبه ثم تدور هذه الكسور على ترتيبها الى العواشر اعني سهام الدقائق يحتاج تدقا عاشره وعلى ذلك القياس الى غير نهاية والمتعارف الصحيح منه اكثر الكسور التسع الذي هو العرض الاهم في تقدير المقادير بعينه واعطي كل قسم منها باسم معلوم المسمى في العدد الذي اعرف الكميات ثم اصطلحوا على تقدير القسي بدرجات دائرتها والاوتار بدرجات قطرها ثم وضعوا لتقريبها جدولا اثبت فيه الوتر لكل درجة الى تسعين وسموه جدول العرض وبازاء كل منها جيبه اعني نصف وتر ضعف تلك القوس مقدرا باجزاء قطر الدائرة التي منها القوس في جدول آخر موسوم بجدول الجيوب وطريق استخراجها مذكور في المجسطي فمن اراد وتر القوس نصف عدد القوس ودخل في جدول العرض واخذ ما بازائه من جدول الجيوب وضعفه فما كان فهو وتر القوس ومن اراد قوس الوتر نصفه ثم دخل بها في جدول الجيوب واخذ



26

واحدها ما را ابهام حدود القوس ضعفها كما كان فهو قوس الوتر وهو المجهول الثاني

هو التقوس لان الدرجه القوسيه اعظم من الدرجه القطريه والمساحة اما ما حد

الخطوط مقدرة بمقدار واحد بعينه مستويه كانت او منحنيه وكذا السطوح والاجسام

كما علمت ولولا ذلك لما تمت له قاعدة من القواعد المذكوره لا نتفائها على ذي الاحاد

في جميع الخطوط فانه لو قدر طول المربع بمقدار وعرضه بمقدار آخر لم يصر ضرب الاول في الثاني لكن

المبلغ مساحة المربع يعني ان المبلغ لا يكون كميته في السطح من امثال مربع الممسوح به

فانك اذا اعتبرت الممسوح به الاصغر يكن المبلغ اقل وان اعتبرت الاعظم يكن اكثر

فمع هذا لو اريد مساحة دائرة فلكيه وضرب نصف القطر اعني ٦٠ في نصف المحيط

اعني ١٨٠ لم يكن المبلغ مساحة الدائرة فليقس هذا اول الركن المرسوم للمحسوب والعمل المطلوب

به المساحة بطليعته الا بعد تكلف زيادة يعرف وهو انه اذا اريد تحويل درجات الوتر

بعد القطر

الى درجات القوس فانه يضرب عدد الوتر القطري في عدد القطر القوسي الذي

ذكرناه ويقسم على عدد الوتر القوسي يخرج درجات الوتر القوسيه وذلك لان نسبة آحاد

الوتر القطريه الى درجات القوسيه كدرجات القطر القطريه الى درجات القوسيه وكذا

لو اريد تحويل درجات القوس الى القطريه فانه يضرب القوس في ١٢٠ ويقسم على درجات القطر

القوسيه المذكوره وذلك لان عدد القوس القوسي الى عدده القطري كعدد القطر

القوسي الى عدده القطري اعني ١٢٠ فمع هذا التقدير درجات المحيط قطرية شعر

برح لدرج حاسب يوسام مع ذلك فانه لا يخرج من معرفة القوس والوتر بهذه الآحاد

الاقسام القوسي من بلع تلك الاحاد المجهوله جميعها لا مربع الاحاد المعلومه كالذرعان

٥ واذا كانت معرفة القوس والوتر بالجهة المذكورة اعني بالمماس الى المحيط
او القطر فاما ان علم احدهما بكونه كذا ذراعا لا بالمماس في المحيط والقطر
كما اذا قيل القوس عشرة اذرع فانه لا يفيد العلم بشي اكثر من مقدار الوتر
او نسبة المحيط وكذلك لو قيل القوس عشرة والوتر ثمان فانه لا يفيد العلم
بالمساحة ولا السهم ولا شي وقد مر في احالة المطلوب على تلك الجداول فظهر
الا ان انسب ما احضرناه فانقول لما علمنا ان المحيط قوسيا
شسه ٤ وقطرا سبعة بر والقطر قطرا فك وقوسا قد لج علمنا
ان المساحة وسه اباسطه دقيقة وقطره ح لج لد دقيقة فهما مقادير
ستة القوس المحيط الوتر السهم القطر المساحة والمعلوم منها بالذات اما
ان يكون واحدا او اكثر فان كان واحدا فلا سبيل شي من الباقية الا اذا
علمت مع ذلك احدى النسب الخمس عشر الى بعدها وهي نسبة القوس الى محيطها
او وترها او سهمها او قطرها او مساحة قطعتها ونسبة المحيط الى الاربعة التي تليه
ونسبتها السهم الى اللذين بعده ونسبة القطر الى المساحة ولان هذه خمس عشر نسبة
والمعلوم احد الستة فعدد الاحوال يصير تسعين صورة نذكر في كل طريق استعلام
البواقي ان كان منتجا وعقيما ان كان عقيما على الترتيب المذكور فنفرض ان المعلوم
هو القوس وذلك في القوس الصغرى المورده في الكتاب التي سهمها ثمان ولنكن
عشرة اذرع وارتفاعها كان ولنحسب وهو نب دقيقة مع نسبة القوس الى المحيط
ولتكن كنسبة نج دقيقة الى ستين درجة فظهر بهذه النسبة ان المحيط اعني ٣٦٥
يكون قح نب وهو القوس الفرسه ثم ننقصه يكون مذكورا حاده حتى يكون من

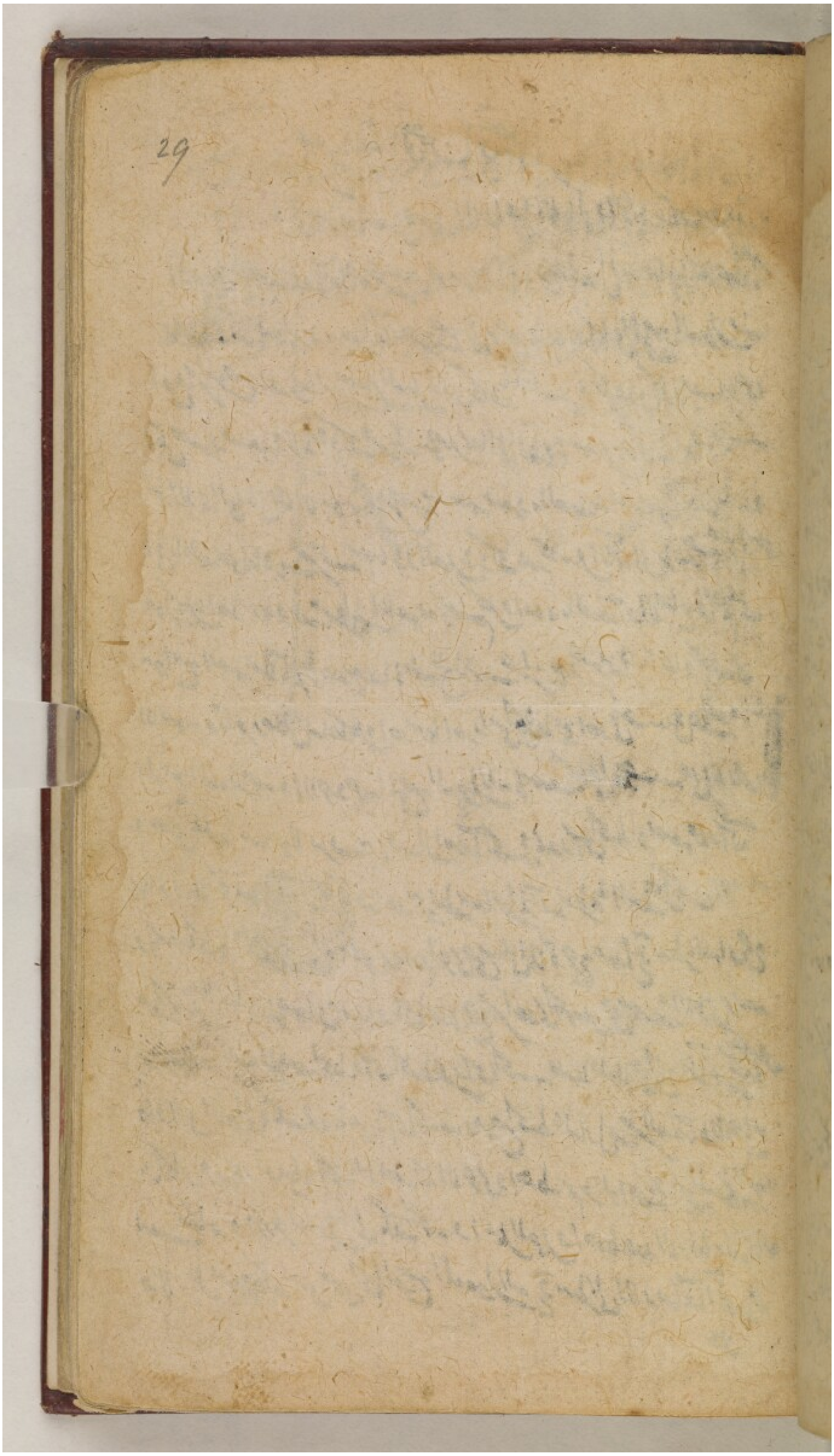
27

مب ٤ تضعفه يكون قد ٤ وهو الوتر القطري نحوله الى القوس يكون في نصف القطر
وسا اعني عدد لط نحصل سم كب نب ونقسمه على القطر قطرنا اعني ب نا درجه
نخرج ا ك يا دقيقه اعني ف نا دقيقه ثم نجعله ذرعانا بان نضربه اعني في نا
ح ٢ نب وهو ذرعان القوس يكون يد لط ط دقيقه ونقسم على القوس فيما
اعني اكح نب نخرج ط نح اعني تسعه واربعه اخماس وهو الوتر ذرعانا ثم ناخذ
بالقوس سهمها يكون نط ه قطرنا ثم نحوله ذرعانا بان نضربه في تسعه واربعه اخماس
اعني ط نح يكون ح ر ا ثم نقسم على اكد ٤ اعني الوتر القطري نخرج ت ونسي سر رفا وحنه
اسعى نا من السواقي الكبار اذا علمنا ابتنا المبدا والعاوت ح سعلا منا القوس
والوتر منه اولا نوبا ثم سعلا منا ابا ه من الماخوذ منه العربي محاثر بنا ثم نضعف
الوتر يكون ٤ مدم نربعه يكون كدح لو بانه ونقسمه على السهم اي اسس نخرج ابا عشر
فالباقي من القطر اثنا عشر فالقطر اربعة عشر ثم نضرب نصف القطر ٧ في نصف القطر
وهو ه كو اعني خمسه وثلثا وعشرا يكون لح سـ دقيقه وهو مساحة القطاع الذي
يحيط بها القوس ثم ناخذ الفضل بين نصف القطر والسهم يكون ه نضربه في الجيب
اعني ٤ ند يكون كدلا اعني اربعه وعشرين وثلثا وهو المساحة المثلث الذي
قاعدته الوتر وساقاه نصفا قطر القطاع اعني فضل القطاع على القطعه فاذا القينا
ذلك من القطاع اعني لح سـ بقي لح لب اعني ثلثه عشر وثلثا وخمسا وهي مساحة القوس
المذكوره تم ونفرض المعلوم مساحتها اي وترها فطلبت في الجدول قوس نسبت
الى وترها السهم المذكوره بالطريق الذي بينا نتحه لك فاذا وجدناها استعملنا العمل
كما ذكرنا فاما الطريق فهو ان ناخذ وسا نا ونعلم وترها ما حاد القوس ثم سطرنا كما

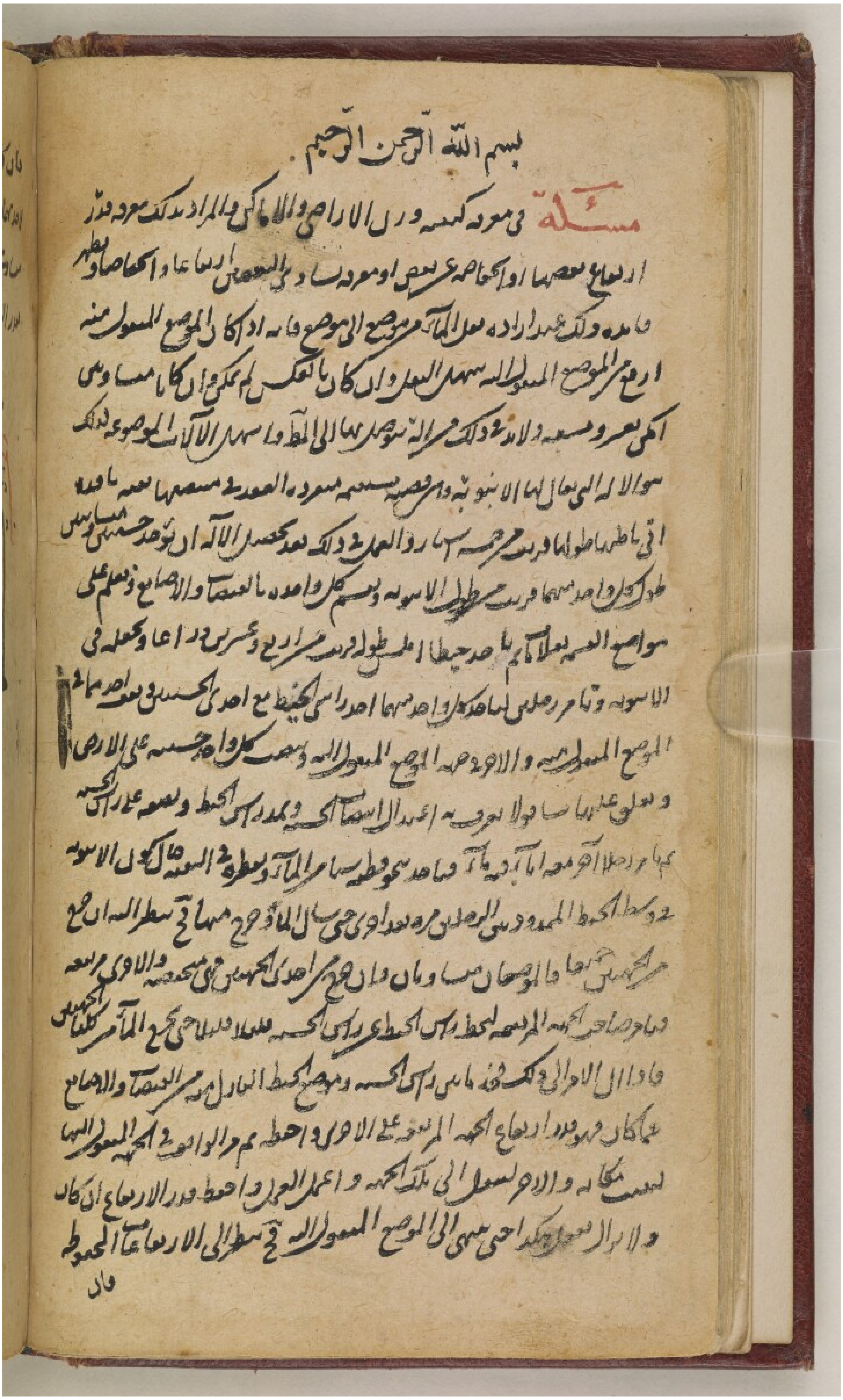
نسبة القوس الى الوتر النسبة المذكورة فقد علمت القوس والوتر بل الكل وان
لم يكن فانها يكون اصغر او اكبر فاذا كان نسبة القوس الى الوتر اصغر طلبت جملة الكل ومنها
قوسا كذلك بالاسوار وان كانت اعظم طلبت طرف التعلة فاذا وجدتها فذاك عمدة القوس
واستعملت الجميع ٣ ولتكن النسبة المعلومة نسبتها الى السهم فطلبت قوسا منتسبة سهمها
تلك النسبة بالاسوار كما ذكرنا ثم استعملت الجميع ٤ ولتكن نسبتها الى القطر فاخرج المعلوم
الى السطر اعني ١٢٠ واقسم على المعلوم الذي يخرج القوس وقطره ثم استعمل الجميع ٥
ولتكن نسبتها الى المساحة فاطلب قوسا نسبتها الى مساحتها النسبة المذكورة بالاسوار واستعمل
الكل ٦ ولتكن نسبة المحيط الى الوتر فجد بعكس تلك النسبة من المحيط قوسا او قطرا يكون وترا وتم
العمل ٧ ولتكن نسبة المحيط الى السهم والعمل كما ذكر ٨ ولتكن نسبة المحيط الى القطر ولا حاجة الى
المطلوب سهما ٩ ولتكن نسبة المحيط الى المساحة فطلبت بالاسوار مساحة كذلك ثم تمم العمل ١٠
ولتكن نسبة الوتر الى السهم فطلبت وترا نسبته كذلك بالاسوار ١١ ولتكن نسبة الوتر
الى القطر فطلبت وترا كذلك ١٢ ولتكن نسبة الوتر الى المساحة فالعمل كذلك ١٣
ولتكن نسبة السهم الى القطر فطلبت سهما كذلك ١٤ ولتكن نسبة السهم الى المساحة
فطلبت سهما ومساحة كذلك ١٥ ولتكن نسبة القطر الى المساحة فطلبت مساحة نسبت
الى القطر تلك النسبة ثم تكمل العمل فهذه خمسة عشر صورة على تقدير ان يكون القوس
معلومة واحدة منها فتمم وعلى ذلك القياس ان كان المعلوم احدى الثلاثة الباقية
فالمبلغ من الصور الستين ٨٤ صورة وتنفع جدولا اسسته في العرض درجة
الى ٩٠ وما وراءها او باركانها ثم سهامها على اصطلاح القدماء ثم مساحتها لتكون
سعدا لمن اراد الاعمال المذكورة وانموذجا لمن اراد اتمامه وتكميله وفرضنا نسبة اولى
نسبة القوس الى مربع احدها او مكعبها او سطح احد ٢ ٢ او الى غير ذلك وتمم العمل على
ذلك التقدير لكن فيما ذكرنا كفاية للمستبصر اه واذا كان المعلوم بالدرجات الثلث سهما

28

وسمي منها فالعمل كما مر بلا اشكال وان كان اكثر ايسر فالعمل ايضا واسهل الا انا نذكر مرة
فيها ليعلم القوس والوتر والسهم ونعمل فيها بالجبر ادفعها تقريبا للطلبة وذلك كما لو كان
القوس يو نب والوتر طح والسهم ح كلب فاما فرض السهم شيئا وربع نصف الوتر يكون
كدة لو نضربه على الربح كدة لو حراهن شي وهو مساوي القطر فالقطر شي مع هذه الاجزاء
فنصفه نصف شي ونب ه بح واجزاء من الربح في نصف القوس نب يحسا واه لى ثانيه
واجزاء من شي وهو مساحة القطاع ثم نلقي الربع نصف القطر شي نب ه بح واجزاء من شي الا نصف
نوره في نصف الوتر وهو تكون في مط د فيه من اجزاء الشي الا ان كرسا وهون
مساحة المثلث المذكور الذي من القطاع اعني نب يحسا واه يد واجزاء من شي سعى ه س
و و كرسا وهو مساحة المثلث المذكور الذي من القطاع اعني نب يحسا واه يد واجزاء
من شي سو ه سا و و كه واجزاء من شي يعدل المساحة اعني كلب ولما كانت هذه المعادلة
خامسة من المسايل الست فنزيد للعادة التي ما ان نصرسلها دلت في شي نصف ه لا
و و كه معادلا لكب سا وهي الخامسة من المقترنات فنرد الاموال الى مال واحد ونقسم العدد
على ه عدد الاموال كح ابدا لنا ان قسم الاشيا على عدد الاموال كح لو مال و
ابد لنا يعدل كرسا فنربع نصف عدد الاشيا وهو ابط علي فلنعرضه العدد
سعى كطا يا جد جذره يكون فنزيده على نصف عدد الاشيا اعني ابط يصير
نب ا وهو الشي ولا لك ان نصف الاجزاء والا الخلف على ما يظهر
لك عند الامعان كما كان الزيادة في المسئلة المذكورة مساحة الدايرة عن محمل
الله ودد كعمه وسلوه الحد اول



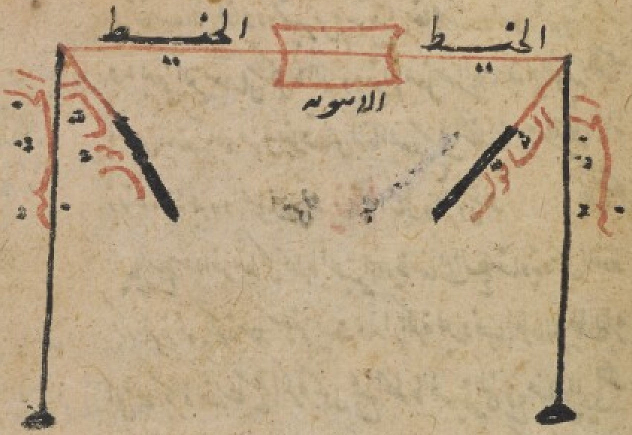
29



بسم الله الرحمن الرحيم.

مسئلة في معرفة كيفية وزن الاراضي والاماكن والمراد بذلك معرفة قدر
ارتفاع بعضها او انخفاضه عن بعض او معرفة تساوي البعض ارتفاعا وانخفاضا ويظهر
فائدة ذلك عند ارادة نقل الماء من موضع الى موضع فانه اذا كان الموضع المنقول منه
ارفع من الموضع المنقول اليه سهل النقل وان كان بالعكس لم يمكن وان كانا متساويين
امكن بعسر ومشقة ولابد في ذلك من آلة يتوصل بها الى المطلوب واسهل الآلات الموضوعة لذلك
هو الآلة التي يقال لها الانبوبة وهي قصبة مستقيمة مجوفة القعر في منتصفها ثقبة نافذة
الى باطنها طولها قريب من خمسة اشبار والعمل في ذلك بعد تحصيل الآلة ان يؤخذ خشبتين متساويتين
طول كل واحد منهما قريب من طول الانبوبة ويقسم كل واحدة بالقبضات والاصابع ويعلم على
مواضع القسمة بعلامات ثم يأخذ خيطا مستوطولا قريب من اربع وعشرين ذراعا ويجعله في
الانبوبة ويأمر رجلين ليأخذ كل واحد منهما احد رأسي الخيط مع احدى الخشبتين بعد ان يقيما
الموضع المنقول منه والآخر جهة الموضع المنقول اليه ويضع كل واحد خشبته على الارض
ويعلق عليها رأسه قويا ولا يعرقه الى عدد الاصابع التي يمد دائرة الخيط ويضعه على رأس الخشبة
ثم يأمر رجلا آخر معه اناء فيه ماء فيأخذ شيئا ويطرح شيئا من الماء ويطرحه في الثقبة حال كون الانبوبة
في وسط الخيط الممدود بين الرجلين مرة بعد اخرى حتى يسيل الماء ويخرج منها في سطر اليه ان خرج
من الخشبتين جميعا فالموضعان متساويان وان خرج من احدى الخشبتين فهي مرتفعة والاخرى مرتفعة
فيأمر صاحب الخشبة المرتفعة ليحط رأس الخيط عن رأس الخشبة قليلا قليلا حتى يخرج الماء من كلتا الخشبتين
فاذا آل الامر الى ذلك نظر ما بين رأس الخشبة وموضع الخيط النازل منه من القبضات والاصابع
فما كان فهو مقدار ارتفاع الجهة المرتفعة على الاخرى واحفظه ثم يرد الواقف في الجهة المنقول اليها
ليقف مكانه والآخر ليصل الى تلك الجهة ويعمل العمل واحفظ قدر الارتفاع ان كان
ولا يزال يعمل هكذا حتى ينتهي الى الموضع المنقول اليه في سطر الى الارتفاعات المحفوظة
فان

فان كان كلها لاحدى الخشبتين فتلك الجهة ارفع من الاخرى بذلك المقدار وان بعضها
لاحديهما والبعض الآخر للاخرى فان البعضان متساويين كانت الخشبتان اما
متساويتين وان كان احد البعضين اكبر كانت ذات الاكبر من الخشبتين ارفع من الاخرى
بمقدار الفضل بين البعضين وهذه صورة الالات المذكورة والحمد لله الملك

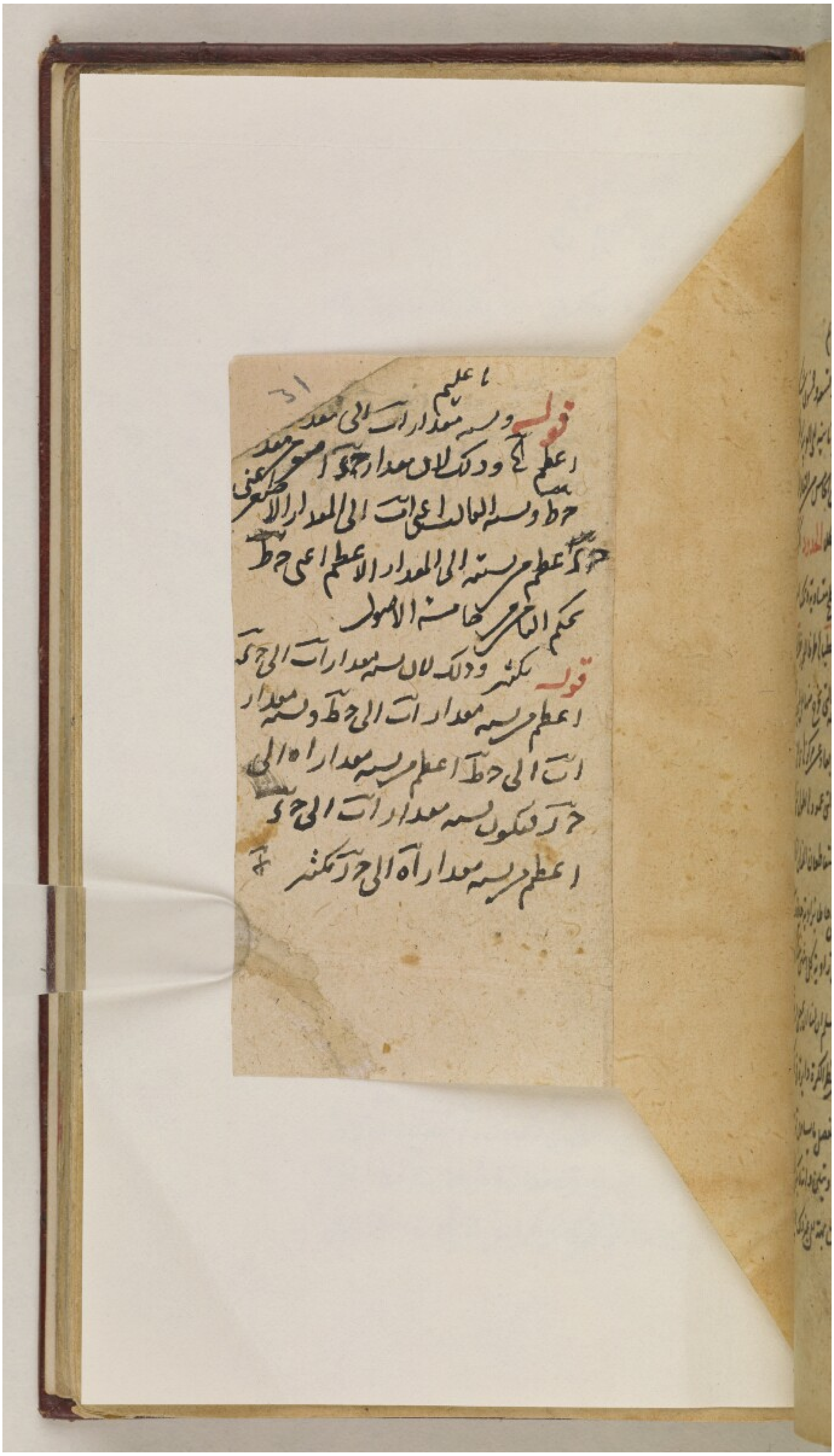


كتاب الاكر لثاودوسي اوس

بسم الله الرحمن الرحيم والتكلان عليك يا كريم

هذا كتاب الأكر لثاوذوسيوس وهو ثلث مقالات وتسعة وخمسون شكلا وفي بعض النسخ بنقصان شكل في العدد وقد أمر بنقله من اليونانية إلى العربية أبو العباس أحمد بن المعتصم بالله فتولى نقله قسطا بن لوقا البعلبكي إلى الشكل الخامس من المقالة الثالثة ثم تولى باقيه غيره وأصلحه ثابت بن قره المقالة الأولى اثنان وعشرون شكلا الحدود الكرة شكل مجسم يحيط به سطح واحد في داخله نقطة كل الخطوط المستقيمة الخارجة منها إلى السطح متساوية وتلك النقطة مركز الكرة محور الكرة خط مستقيم ثابت ويدار الكرة عليه وقطبا الكرة طرفا المحور قطب الدائرة التي على الكرة نقطة على سطح الكرة يكون جميع الخطوط المستقيمة التي تخرج منها إلى المحيط تلك الدائرة متساوية الدوائر المرسومة على الكرة المتساوية الأبعاد عن مركزها هي التي يكون الأعمدة الواقعة من مركز الكرة على سطوحها متساوية والتي عمودها أطول فهي أبعد السطحان اللذان يقال لكل واحد منهما أنه مائل على الآخر هما المتقاطعان اللذان إذا أخرج من أي نقطة تكون على فصلهما المشترك عمودان عليه في السطحين أحاطا بزاوية حادة وميلهما هو تلك الزاوية والسطوح المتساوية الميول هي التي يساوي زاوية كل اثنين منها زاوية أخرى والتي أكثر ميلا هي التي زواياها أصغر أول وينبغي أن يسلم لنا أن نجعل أي نقطة اتفقت على سطح الكرة قطبا ونرسم عليه بأي بعد سوى قطر الكرة دائرة في ذلك السطح وأن نخرج أي قوس يكون إلى أن تتم دائرتها وأن نفصل ما يساوي قوسا معلومة من قوس أعظم منها إذا كانتا من دائرتين متساويتين وأنه لا يكون لدائرة واحدة أكثر من قطبين وأن الفراك بين القوس واحدة متشابهة إلى غير ذلك مما يكون

[illegible]



31

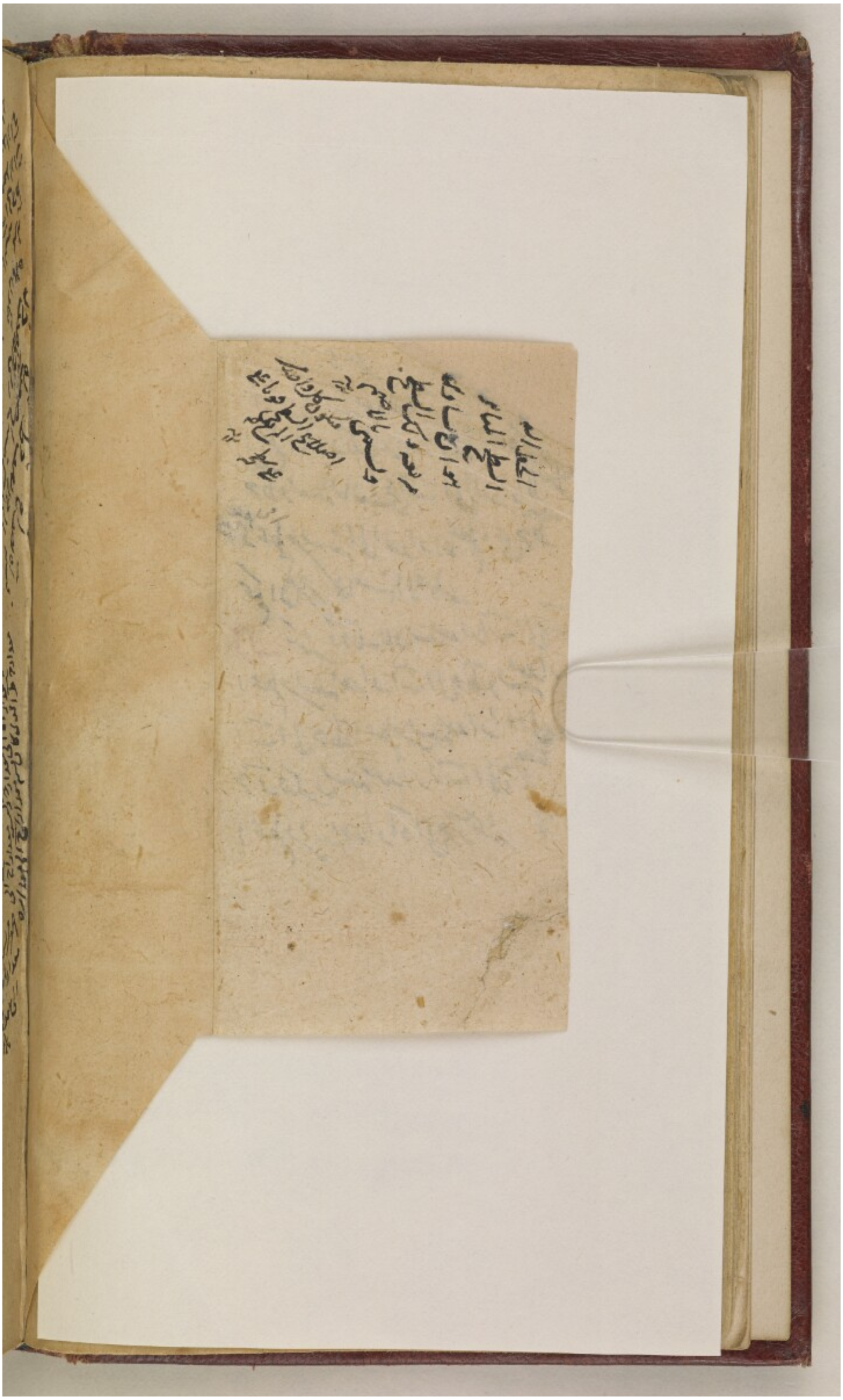
اعظم

قوله ونسبة مقدار اب الى مقدار

اعظم كد وذلك لان مقدار حح اعظم من مقدار
بسا
حط ونسبة الحالتين اعني اب الى المقدار الاصغر اعني
حح اعظم من نسبته الى المقدار الاعظم اعني حط
بحكم الثامن كما مر من الاصول

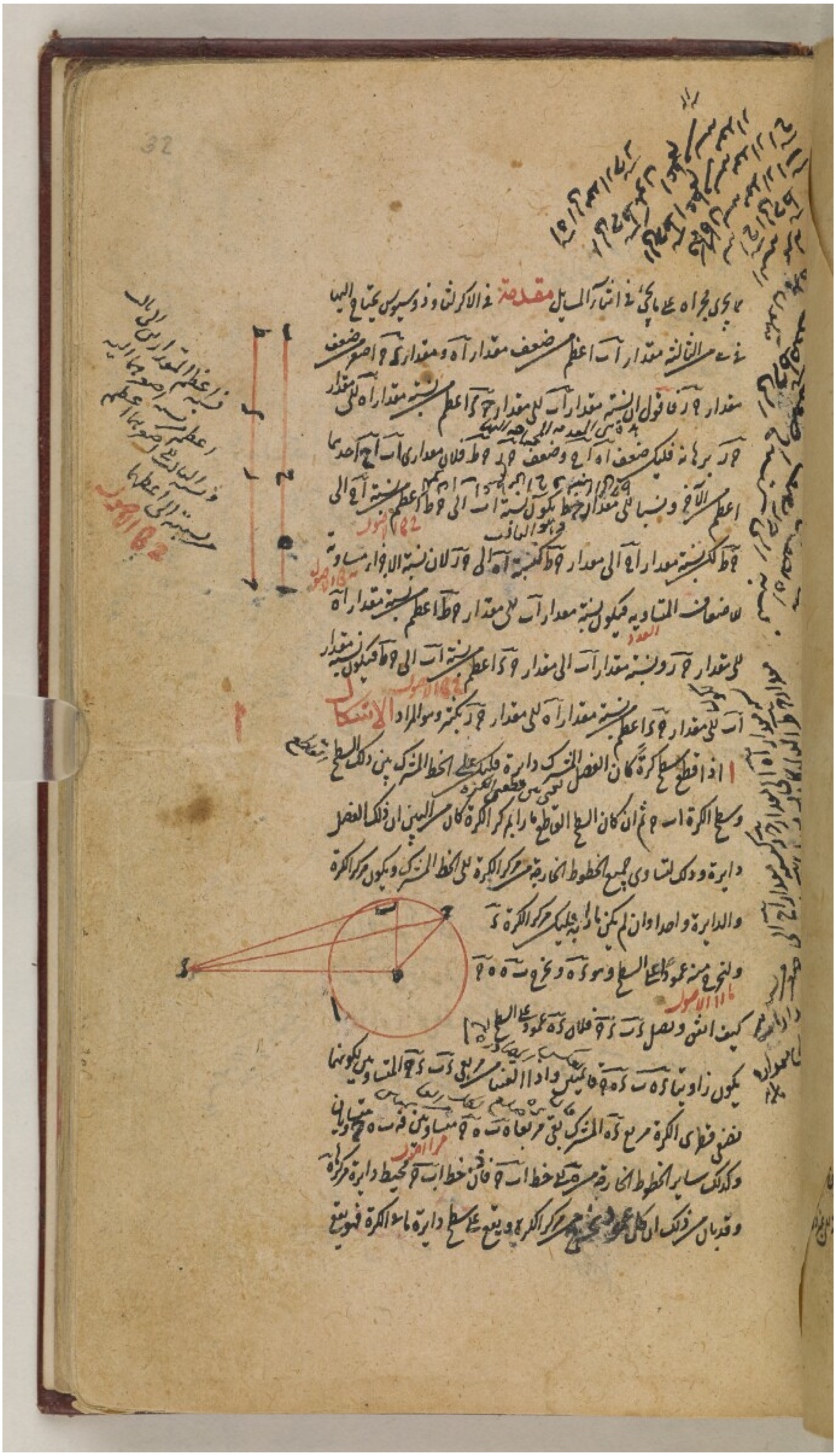
قوله يكثر وذلك لان نسبة مقدار اب الى حك
اعظم من نسبة مقدار اب الى حط ونسبة مقدار
اب الى حط اعظم من نسبة مقدار اه الى
حك فيكون نسبة مقدار اب الى حك
اعظم من نسبة مقدار اه الى حك بكثير

كتاب الأكر لثاوذوسيوس [٣١ظ] (٤/٦٥)



المرجع: Add MS 23570 حق النشر: المُلكية العامة

اعرض على مكتبة قطر الرقمية: http://www.qdl.qa/العربية/archive/81055/vdc_100023410390.0x000050



32

[illegible]

ما يجري مجراه علي ما يجيء في اثنا المسائل **مقدمة** في الاكر لثاوذوسيوس يحتاج في البيا

نه من الثالثة مقدار اب اعظم من ضعف مقدار اه ومقدار ح ه اصغر من ضعف

مقدار ه ز فاقول ان نسبة مقدار اب الى مقدار ح ز اعظم من نسبة مقدار اه الى مقدار

ه ز برهانه فليكن ضعف اه اح وضعف ه ز ه ط فلان مقداري اب اح احدهما

اعظم من الآخر ونسبتها الى مقدار ه ط يكون نسبة اب الى ه ط اعظم من نسبة اح الى

١٤٢ الاصول

ه ط لكن نسبة مقدار اح الى مقدار ه ط كنسبة اه الى ه ز لان نسبة الانواع مساوية

١٥ من الاصول

لاضعاف المتساوية فيكون نسبة مقدار اب الى مقدار ه ط اعظم من نسبة مقدار اه

العدد

الى مقدار ه ز ونسبة مقدار اب الى مقدار ه ز اعظم من نسبة اب الى ه ط فيكون نسبة مقدار

١٨٢ الاصول

اب الى مقدار ه ز اعظم من نسبة مقدار اه الى مقدار ه ز بكثير وهو المراد

الاشكال

١ اذا قطع سطح كرة كان الفصل المشترك دائرة فليكن على الخط المشترك بين ذلك السطح

يعني من قطعه الكرة

وسطح الكرة اب ح ثم ان كان السطح القاطع مارا بمركز الكرة كان من البين ان ذلك الفصل

دائرة وذلك لتساوي جميع الخطوط الخارجة من مركز الكرة الى الخط المشترك ويكون مركز الكرة

والدائرة واحدا وان لم يكن مارا به فليكن مركز الكرة د

ولنخرج منه عمودا على السطح وهو د ه ونخرج ه ب ه ح ه ا

١١ من الاصول

كيف اتفق ونصل د ب د ح فلان د ه عمود على السطح

يكون زاويتا د ه ب د ه ح قائمتين واذا العمل مربعي د ب د ح المتساويين لكونهما

نصفي قطري الكرة مربع د ه المشترك بقي مربعا ه ب ه ح متساويين فخطا ه ب ه ح متساويان

٤٧ ا من الاصول

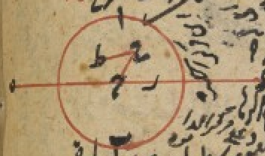
وكذلك ساير الخطوط الخارجة من ه الى الخط اب ح فاذن خط اب ح محيط دائرة مركزها

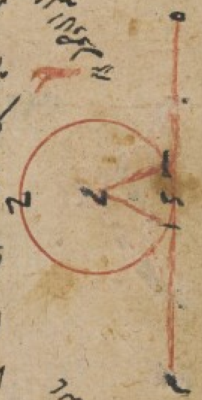
وقد بان من ذلك ان الخط العمود الخارج من مركز الكرة ويقع على سطح دائرة ما على الكرة فهو يقع

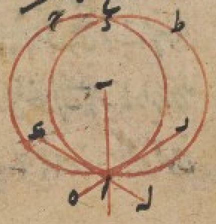
[illegible]

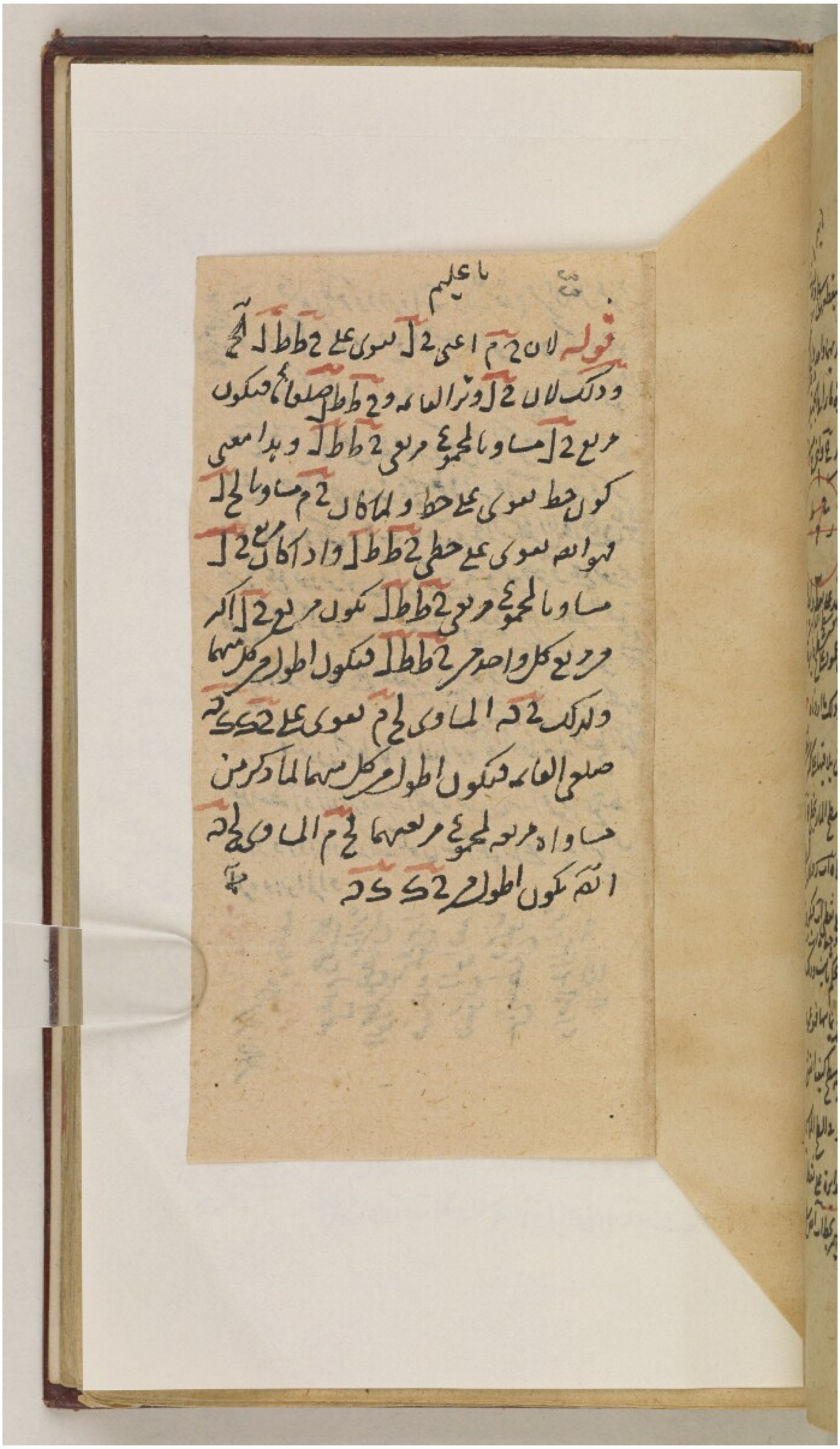
برهان نحو جـ ر

على مركز تلك الدائرة وذلك ما اردناه ب كيف نجد مركز الكرة فلنقطعها بسطح وليحدث
دائرة ا ب فان كانت مارة بمركز الكرة فقد وجدنا المركز لان مركزيهما واحد وان لم تكن
مارة به فليكن مركز الدائرة ه ونخرج منها عمودا على سطح الدائرة مارا الى الجهتين
وليلق سطح الكرة على نقطتي د ه ونصف د ه على ز فنقطة ز مركز الكرة والا فليكن المركز ح ولنخرج منه
عمودا على سطح دائرة ا ب فان وقع على غير نقطة ه
فليقع على ط فيكون ط مركز دائرة ا ب وكان ه مركزها
هف وان وقع على ه كان عمودا ه ح ه ز قائمين على سطح واحد على نقطة واحدة
هف فاذن مركز الكرة هو نقطة ز لا غيرها وقد بان من ذلك ان كل عمود على سطح دائرة
يقع في كرة يكون خارجا من مركز تلك الدائرة فهو يمر بمركز الكرة وذلك ما اردناه ج
كل سطح يماس كرة ولا يقطعها فهو يماسها على نقطة فان امكن ان يلاقيها على اكثر من نقطة
فليلاقها على نقطتي ا ب وليكن المركز ج ونصل ج ا ج ب ونخرج السطح المار بخطي ج ا
ج ب فيحدث في الكرة دائرة ا ج ب وفي السطح الملاقي للكرة خط ا ب د ولان السطح
الملاقي لا يقطع الكرة فخط ا ب د لا يقطع الدائرة وقد لاقيها على نقطتي ا ب فيكون
الخط الواصل بين ا ب غير داخل في دائرة ا ج ب هف فاذن الحكم ثابت وذلك
ما اردناه د كل خط يخرج من مركز الكرة الى نقطة التماس مع سطح يماسها فهو عمود
على ذلك السطح فليكن المركز ب ونقطة التماس ا والخط ا ب وليمر به سطح كيفما اتفق
فيحدث في الكرة دائرة ا ج ه وفي السطح المماس
خط ه ا ز ويكون الخط مماسا للدائرة على نقطة ا
فيكون ب ا عمودا على ه ا ز وليمر بخط ا ب سطح
عمودا







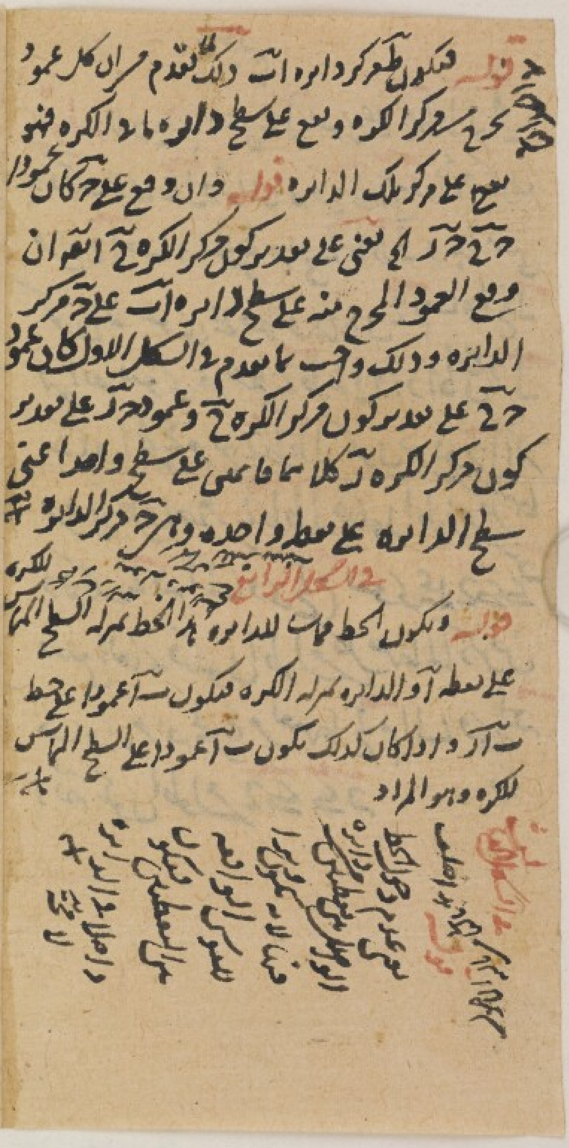


33

با علم

قوله لان ح م اعنى ح ل يسوى على ح ط ط ل آه
وذلك لان ح ل وتر الزاويه ح ط صلعاها فيكون
مربع ح ل مساويا لمجموع مربعي ح ط ط ل وهذا معنى
كون خط يقوى على خط ولما كان ح م مساويا لح ل
فهو ايضا يقوى على خطي ح ط ط ل واذا كان مربع ح ل
مساويا لمجموع مربعي ح ط ط ل يكون مربع ح ل اكبر
من مربع كل واحد من ح ط ط ل فيكون اطول من كل منهما
ولذلك ح ه المساوى لح م يقوى على ح ى ى ه
صلعي القائمه فيكون اطول من كل منهما لما ذكر من
مساواة مربعه لمجموع مربعيهما لح م المساوى لح ه
انه يكون اطول من ح ى ى ه

تم



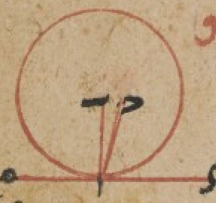
قوله فتكون طه كرداره اب ذلك لما تقدم من ان كل عمود
يخرج من مركز الكره ويقع على سطح دايره ما في الكره فهو
يقع على مركز تلك الدايره قوله وان وقع على ح كان عمودا
ح د خرج ا ي يعني على تقدير كون مركز الكره ح انه ان
وقع العمود المخرج منه على سطح دايره اب على د مركز
الدايره وذلك وجب بما تقدم في الشكل الاول كان عمود
ح د على تقدير كون مركز الكره ح وعمود ح ز على تقدير
كون مركز الكره ز كلاهما قايمين على سطح واحد اعني
سطح الدايره على نقطه واحده وهي د مركز الدايره هف

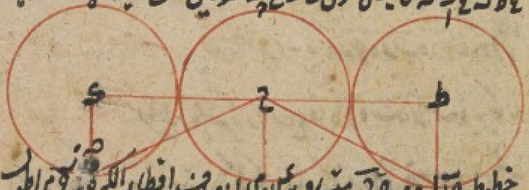
في الشكل الرابع

قوله ويكون الخط ... للدايره ... الخط بمنزله السطح المماس للكره
على نقطه آ والدايره بمنزله الكره فيكون ب آ عمودا على خط
ب آ ز واذا كان كذلك يكون ب آ عمودا على السطح المماس
للكره وهو المراد

[illegible]

سطح آ ب فيحدث في الكرة دائرة آ د ط وهو السطح المماس خط ح آ ه ويكون خط ح آ مماسا
للدائرة آ ب ج على نقطة آ ويكون خط ب آ عمودا على خط ح آ ه فاذن خط ب آ عمود على السطح
المار بخطي ه آ ح آ وهو السطح المماس للكرة بعينه وذلك ما اردناه ه كل عمود
على سطح يخرج من نقطة عليها يماس سطح كرة فهو مار بمركز الكرة فليكن نقطة المماس آ والعمود
الخارج منها آ ب فان لم يكن آ ب مارا بمركز الكرة فليكن مركز الكرة ح ونصل آ ح فيكون عمودا على السطح المذكور
وكان آ ب عمودا عليه ايضا فاذن قام عمودان على سطح من جهة واحدة
على نقطة فيه هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه و اعظم الدوائر التي
تقع في كرة هي المارة بمركزها والمتساوية البعد عن المركز متساوية والتي بعدها اكثر فهي
اصغر فليكن في كرة دوائر آ ب و ج د و ه ز والمارة منها بالمركز ج د والباقيتان
متساويتي البعد عن المركز وليكن المركز ح فهو مركز دائرة ج د ونخرج منها على سطحي
دائرتي آ ب ه ز عمودي ح ط ح ك فيقع ط ك مركزا دائرتي آ ب ه ز ونخرج
من المراكز الى محيط الدوائر خطوط ح م ط ل ك ن ونصل ح ل ح ن فيكون زاويتا
ح ط ل ح ك ن قائمتين لكون ح ط ح ك عمودين على سطحي دائرتي آ ب ه ز ويكون





خطوط ح ل ح م ح ن متساوية لانها انصاف اقطار الكرة و ح م نصف قطر
مركز واحد مع ط ل ك ن لان مربع ح م اعني مربع ح ل يساوي مربعي ح ط ط ل وايضا مربع ح م اعني
مربع ح ن يساوي مربعي ح ك ك ن و ط ح ك ح متساويان لتساوي بعديهما ح ط ح ك
وتساوي ح ل ح ن فاذن دائرة ج د اعظم دائرتي آ ب ه ز وهما متساويتان

فاذن [illegible] عمود على [illegible]
[illegible]

اولا

BRITISH MUSEUM

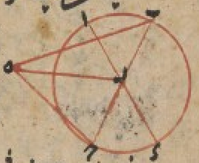
[illegible]

[illegible]

وايضا لكن بعد دائرة اب في اكر من بعد دائرة هر اعني يكون قطعها اطول من قوس
فيكون ابج في ط اعظم من يدج في ك ود بين بعد استقامتها من نقطتي ال في دالف و
من ط الى له اصغر من ابج في دم فط كه اقصر من ك د فدائرة اب اصغر من دائرة هز
وكذلك الحكم في غير ذلك من الدواير وذلك ما اردناه **ن** كل خط نصل بين مركز كرة و

ن

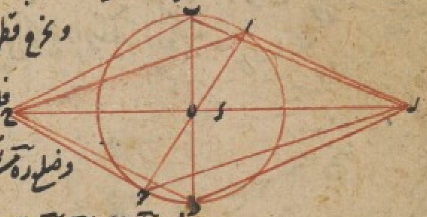
مركز دائرة تقع فيها فهو عمود على سطح تلك الدائرة فليقع في كرة دائرة اب وليكن
مركز الكرة ه ومركز الدائرة ز ونصل هز ونخرج في سطح الدائرة



قطري اد بج ونصل به هج فلان ذي ضلعي ه ه
وضلعي ب ز ز ج مثل ه ز ز ج وقاعدة ب ه مثل قاعدة ه ج يكون زاويتا ه ز ب ه ز ج
متساويتين فهما قائمتان وكذلك ه ز عمود على ب ج ويتبين انه عمود ايضا على
اد فاذن هو عمود على سطحها اعني الدائرة وذلك ما اردناه **ح** كل عمود يخرج من مركز كرة

ح

على سطح دائرة تقع فيها فهو يمر بقطبي الدائرة فلتكن الدائرة اب ومركز الكرة ه ومركز
الكرة ز والعمود ز ه ونخرجها الى ج ط في سطح الكرة فنقول انهما قطبا الدائرة اب
ونخرج قطري اد بج ونصل ز ا ز ج ز ب ز د

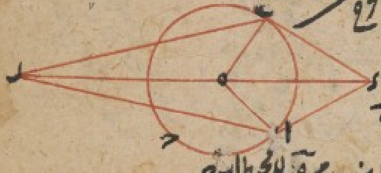


فلان في مثلث ز ا ه ز ج ه ز ب ه ز د ه زوايا ه قائمة
وضلع ز ه مشترك واضلاع ه ا ه ج ه ب ه د متساوية يكون
اضلاع ز ا ز ب ز ج ز د متساوية وكذلك ساير الخطوط الخارجة من نقطة ز الى محيط
دائرة اب ج د وبمثل ذلك يبين ان الخطوط الخارجة من نقطة ط اليها متساوية
فاذن ز ط القطبان وذلك ما اردناه **ط** كل خط نصل بين قطب دائرة

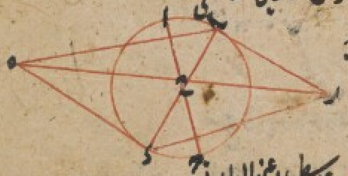
ط

يقع في كرة وبين مركز تلك الدائرة فهو عمود على الدائرة والمركز في الكل ظاهر

ظاهر مما تقدم ي كل عمود يخرج من قطب دائرة تقع في كرة على سطح تلك الدائرة فهو
يقع على مركزها ويمر بقطبها الآخر فلتكن الدائرة ا ب ج وأحد قطبيها د ولنخرج من د عمود د ه
عليها فنقول ان ه مركزها وانه اذا اخرج د ه مر بقطبها الآخر ولنخرج من ه ا ه ب كيف اتفق
ونصل د ا د ب فلكون د ه مشتركا و د ا د ب متساويين
وزاويتي د ه ا د ه ب قائمتين يكون مثلثي د ه ا د ه ب
التي هي الزاوية ه ا مساويا ه ب وكذلك سائر الخطوط التي تخرج من ه الى المحيط ا ب ج
اى متساوية
فاذن ه مركز الدائرة واذا اخرج د ه الى ز من سطح الكرة ووصلنا ز ا ز ب
كانا ايضا متساويين لتساوي ه ا ه ب وكون زاويتي ه قائمتين وضلع ه ز مشتركا
وكذلك سائر الخطوط الخارجة من ز الى محيط ا ب ج فاذن ز هو القطب الآخر وذلك
ما اردناه

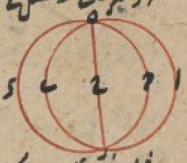


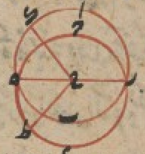
يا كل خط يصل بين قطبي دائرة تقع في كرة فهو عمود على الدائرة مار بمركز
الدائرة والكرة فلتكن الدائرة ا ب ج وقطباها د ز ونصل د ز وليمر على نقطة ه من سطح
الدائرة ونخرج خطي ا ه ج ب ه ط مارين بـ ه كيف اتفق ونصل د ب د ط ز ب ز ط فلكون
د ز مشتركا وضلعي د ب د ط ز ب ز ط متساويين لقطبي د ز يكون مثلثي د ب ز د ط ز
زاويتا ب د ز ط د ز متساويتين ولان مثلثي ب د ه ط د ه زاويتا د وضلعي ب د د ط
ه د متساويان وضلع ه د مشترك يكون زاويتا ه ب ه ط
ه د متساويتين فقائمتين وكذلك يبين ان زاويتي
ا ه د ج ه د قائمتان فهو العمود على خطي ا ج ب ط عمود على سطحهما اعني الدائرة فهذا المدعى الاول
ويكون ه د الخارج من قطب ه عمودا على الدائرة فهو واقع على مركزها بالشكل السابق فهو مركز الدائرة فهذا المدعى الثاني
وايضا يكون ه ز عمودا على سطح الدائرة خارجا من مركزها فهو يمر بمركز الكرة وذلك ما اردناه
فهذا المدعى الثالث

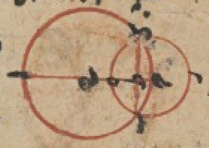


[illegible]

ب الدوائر العظام التي في كرة تتناصف فلتكن اب جد من العظام التي تقع في كرة
ولتكن سطحيهما تمران بمركز الكرة فهما يتقاطعان وليتقاطعا على ه ز من سطح الكرة وليكن
مركز الكرة ح ونصل ح ه ح ز فتكون نقطتا ه ح ز في سطحي الدائرتين فتكون على فصلهما
المشترك الذي هو خط مستقيم ولأن ح مركز الدائرتين يكون
ه ز قطراهما وينصف كل واحد محيطيهما فالدائرتان
تتناصفان على ه ز وذلك ما أردناه ج الدوائر المتناصفة الواقعة في كرة عظام فلتكن
في كرة دائرتا اب جد ولتنصف كل واحد منهما الأخرى على نقطتي ه ز فيكون ه ز هو
فصلهما المشترك وقطرهما وينصف على ح فح مركزهما ونخرج من
نقطة ح عمودا على سطح دائرة اب وهو ح ك وآخر على سطح
دائرة جد وهو ح ط فهما يمران بمركز الكرة فمركز الكرة على فصلهما المشترك الذي هو ح
أعني مركزي دائرتي اب جد فإن هما عظيمتان وذلك ما أردناه د كل دائرة
تقطع دائرة عظيمة في كرة على زوايا قائمة فالعظيمة تنصفها وتمر بقطبيها فلتكن
العظيمة اب جد والأخرى ه ب ز د وليتقاطعا على قوائم ونصل فصلهما المشترك وهو ب د
وليكن مركز العظيمة ح وهو مركز الكرة ونخرج من ح عمودا ح ط
ب ا اصول
على ب د ونخرجه في الجهتين إلى نقطتي ا ج من سطح الكرة فلأن
سطح دائرة اب جد قائم على سطح ه ب ز د وقد أقيم فيه عمود ح ط على فصلهما المشترك
في ط كعمود على سطح ه ب ز د ولكونه خارجا من مركز يكون ط مركز دائرة ه ب ز د
بأشناه من الاشكال الاول
با شناه ١٤ ا اصول
قطرها فدائرة ه ب ز د قد نصف على نقطتي ب د وأيضا لكون ح ط عمودا خارجا من
لكونه العمود الخارج من مركز ... والعظم منتصف
مركز الكرة على سطح دائرة ه ب ز د فنقطتا ا ج قطباها وذلك ما أردناه ه كل
ناشئ

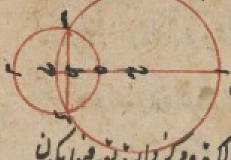




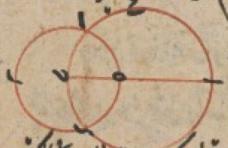


ب
ج
د
الكره ص
ه

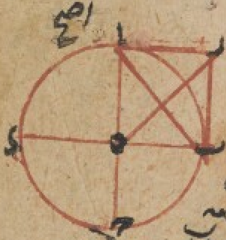
كل دائرة غير عظيمة ينصفها عظيمة في الكرة فهي تقطعها على قوائم ونعيد الدائرتين فلان دائرة
ه ب ز د تنصفت على نقطتي ب د تكون ب د قطرها
وننصفها على ط فط مركزها وذلك في مركز العظيمة والكرة

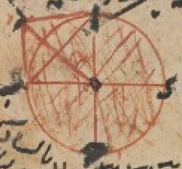


ونصل في ط و نخرج ح ي ا ح فلانه ط وصل بين مركز الكرة ومركز دائرة تقع فيها يكون ١١٣ اصول
عمودا على سطح دائرة ه ب ز د وفي سطح دائرة ا ب ح د فدائرته فاذن هو يقطعها على قوائم ١١٤ اصول
وذلك ما اردناه **يو** كل دائرة في الكرة تقطع ويمر بقطبيها دائرة عظيمة
فالعظيمة تنصفها وتقوم عليها على قوائم فلتقطع ا ب ح د العظيمة دائرة ه ب ز د
في كرة ويمر بقطبيها وهما ا ح ونصل ا ح فهو يقوم عمودا على سطح دائرة ه ب ز د
ويمر بمركزها وبمركز الكرة ولان ا ب ح د المار

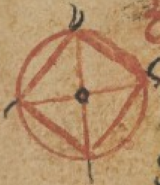


بالعمود يقطع سطح ه ب ز د على قوائم فهو ينصفها
ويمر بقطبيها وذلك ما اردناه **يز** الخط الذي يخرج من قطب كل دائرة عظيمة في الكرة
الى محيطها مساو لضلع المربع الواقع في تلك الدائرة العظيمة فلتكن الدائرة العظيمة ا ب ح د





وليتقاطع فيها قطرا ا ح ب د على قوائم على ه فه مركز الكرة
والدائرة وليقم ه ز عمودا على سطح ا ب ح د منتهيا الى ١١ اصول
سطح الكرة عند ز فز قطب دائرة ا ب ح د ونصل ز ا ب ا فاب ضلع المربع
الواقع في دائرة ا ب ح د ولان في مثلثي ا ب ه ا ه ز ضلع ا ه مشترك وضلعي ب ه
ه ز متساويان لكونهما نصفي قطري الكرة وزاويتا ا ه ب ا ه ز قائمتان يكون
ا ب مساويا لـ ا ز فا ز الذي هو الخط الخارج من قطب دائرة ا ب ح د الى محيطها مساو ١١٢ اصول
لضلع المربع الواقع فيها وذلك ما اردناه **يح** كل دائرة في كرة يكون الخط الخارج



ز قطبها الى محيطها مساو بالضلع المربع الذي يقع في اعظم دوائر تلك الكره فهي اذن عظيمة

فلتكن في كرة دائرة ا ب ج وليكن د ح احد قطبيها والذي بين قطبها ومحيطها مساو بالضلع

المربع الذي يقع في اعظم دوائر هذه الكرة ونخرج سطحا يمر بخط د ح وبمركز الكره فيحدث على سطح الكرة

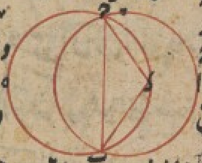
دائرة ب د ه ح العظيمة ويكون الفصل المشترك لها ولدائرة ا ب ج خط ب ج ونفصل

د ب ولان د ب د ه متساويان و د ح ربع دائرة ب د ح ه فب د ح نصفها لان

و ب ج قطرها ولان دائرة ب ح د ه العظيمة تقطع دائرة ا ب ج بنصفين

ولان دائرتا ا ب ج ب د ح ه ابعادها ح متساويان

فدائرة ا ب ج عظيمة وذلك ما اردنا

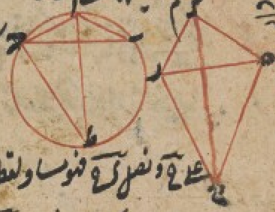


ط نريد ان نجد خطا مساويا لنصف قطر دائرة معلومة في كرة فلتكن الدائرة ا ب ج

ونعلم على محيطها ثلث نقط ا ب ج كيف ما شئنا ونصل بينها ونعمل مثلث د ه ز على ان

يكون د ه مثل ا ب و د ز مثل ا ج و ه ز مثل ب ج

ونخرج من د عمود د ح على ز ح الى ان يلتقيا



على ح ونصل ح ه فهو مساو لنصف قطر دائرة ا ب ج لانا اذا اخرجنا قطرها وهو ا ط

ووصلنا ج ط كانت زاوية ا ط ج مساوية لزاوية ا ب ج اعني زاوية د ه ز

واذا توهمنا دائرة محيطة بذي اربعة اضلاع د ه ح ز الذي زاويتاه ز د المتقابلتان قائمتان

فان كانت زاوية ح د ز مساوية لزاوية د ه ز فيكون مثلثا ا ط ج

د ح ز زاويتا ا ط ج د ح ز متساويتين وزاويتا ا ج ط د ز ح قائمتين فالمثلثان متشابهان وضلعا

ا ج د ز متساويين فيكون لذلك ا ط مساويا ح ه وذلك ما اردناه ك نريد

ان نجد خطا مساويا لنصف قطر كرة معلومة فلنعلم على سطح الكرة نقطتين كيف ما اتفقتا

[illegible]

37

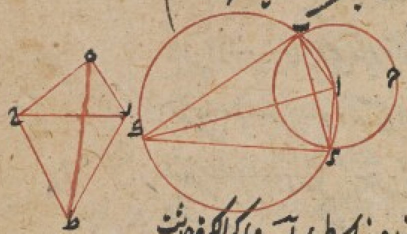
[illegible]

ونرسم على قطب آ وببعد آب دائرة ب ح د ولتكن ب ز مساويا للقطر لها ونرسم مثلث

د ز ح على ان كل واحد من ز د ح ز مثل ب ز

ونرسم ح ل مساويا لقطر دائرة ب ح د

ونخرج عمود د ن على ز ح ونخرجه الى ان



ينتهي الى ط ونصل ط ح فهو قطر الكرة لانا اذا اوجبنا سطحا يمر بـ آ ب ومركز الكرة حدث

دائرة آ ب د ك من العظام لمروره بمركز الكرة ونخرج فيها قطر آ ك وهو قطر الكرة ونصل آ د د ك ب ك

فلان آب آد متساويان وب د مساو لـ ز ح وب ك الذي هو قطر دائرة ب ح د ود ك قطر كل واحد منهما مساو لـ ح ل

مساو لـ ح ل يكون زاوية آ ب ك اعني زاوية آ د ك مساوية لزاوية د ح ط المساوية

لزاوية ز ط ح كما في مثلثي آ د ك ز ح ط وزاويتا آ ك د ز ط ح متساويتان

وزاويتا آ ك د ز ح ط قائمتان وضلعا آ د ز ح متساويان فضلعا آ ك ز ط

متساويان فـ ز ط قطر الكرة وذلك ما اردناه يا نريد ان نرسم دائرة عظيمة تمر

بنقطتين معلومتين على سطح كرة ولتكن النقطتان آ ب فان كانتا على طرفي قطر

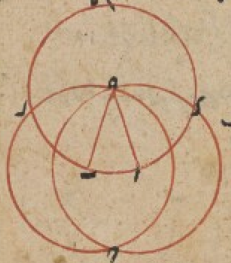
فظاهر ان من الممكن ان نرسم دوائر عظيمة غير متناهية مارة بهما وان لم يكونا كذلك

رسمنا على قطب آ وببعد ضلع مربع يقع في اعظم وهو معلوم

دوائر الكرة دائرة ه ح د وعلى قطب ب وببعد

ضلع المربع دائرة ه ز د فهما على ... ونصل

آ ه ب ه فهما متساويان لكونهما مثل ضلع المربع



ونرسم على قطب ه وببعد ه آ دائرة آ ب ز فهي تمر بنقطتي آ ب لتساوي ه آ ه ب

وذلك ما اردناه يب نريد ان نجد قطب دائرة اي المارة معلومة على سطح كرة فلتكن آ ب ح د اي الدائرة

السطحي المعلوم [illegible]

دائرة ... لان الخط ... [illegible]

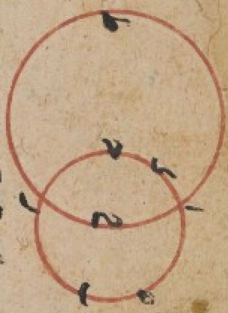
بالسادس عشر من ... الاصول

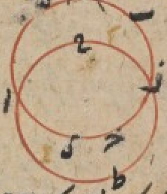
كا

اذا وصلنا من طرفي القطر ... [illegible]

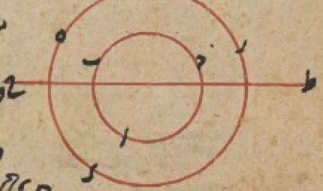
دائرة ... الاصول [illegible]

ولنعلم على محيطها نقطة ك كيفما اتفق ونفصل منه قوسين متساويتين هما ا ك ا ه ونصف
قوس ك ه على ز فان لم يكن دائرة ا ب ح عظيمة ادرنا على نقطتي ا ز دائرة ا ز ط
من العظام فهي تنصف دائرة ا ب ح التي ليست بعظيمة لان ا ك ا ه متساويان وكذلك
تقطعهما على قوائم وتمر بقطبيها وتنصف ا ز على ع فع قطب دائرة ا ب ح وان كانت
دائرة ا ب ح من العظام نصفنا ا ز على ح و ح ر سمنا على
قطب ح وببعد ح ا دائرة ا ز ط فهي تمر لا محالة بنقطة د
لان كل واحد من ح ا ح ز ضلع مربع دائرة عظيمة و

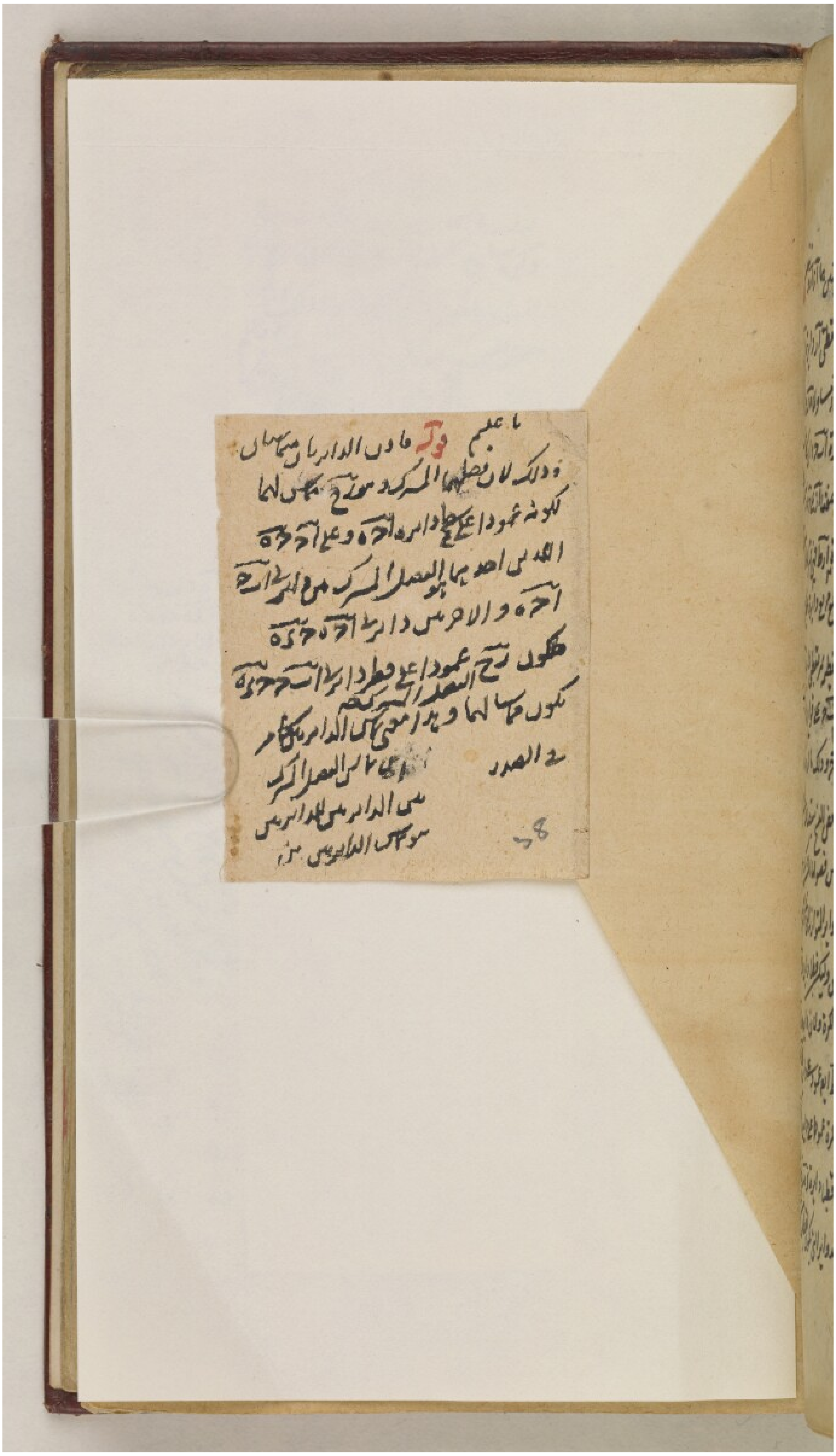




لاجل ذلك يكون عظيمة ويكون ح قطبها ولان دائرة ا ب ح العظيمة تقطعها دائرة ا ز ط
فهي تنصفها على قوائم فدائرة ا ز ط العظيمة تقطع دائرة ا ب ح على قوائم ولذلك
تنصفها وتمر بقطبيها وتنصف ا ز على ع فع قطب دائرة ا ب ح وذلك ما اردناه تمت
المقالة الاولى وفي **المقالة الثانية ثلثة وعشرون شكلا** وفي بعض النسخ نقصان شكل
في العدد **صدر** الدوائر التي في الكرة هي التي تماس فصولها المشتركة بين
كل واحد من تلك الدوائر **الاشكال ا** اقطاب الدوائر المتوازية التي في الكرة
واحدة بأعيانها فلتكن في كرة دائرتا ا ب ح د ه ز متوازيتين ولتكن قطبا دائرة ا ب ح
ع ط ونصل ع ط فهو عمود على دائرة ا ب ح مار بمركزها وبمركز الكرة ولان دائرة د ه ز
من الحادي عشر
موازية لدائرة ا ب ح فخط ع ط عمود على دائرة د ه ز
ولان ع ط فيه مركز الكرة عمود على دائرة د ه ز
فهو يمر بقطبيها فع ط قطبا دائرة د ه ز فاذن
قطبا الدائرتين نقطتان بعينهما وذلك ما اردناه ب الدوائر التي تكون اقطابها مشتركة

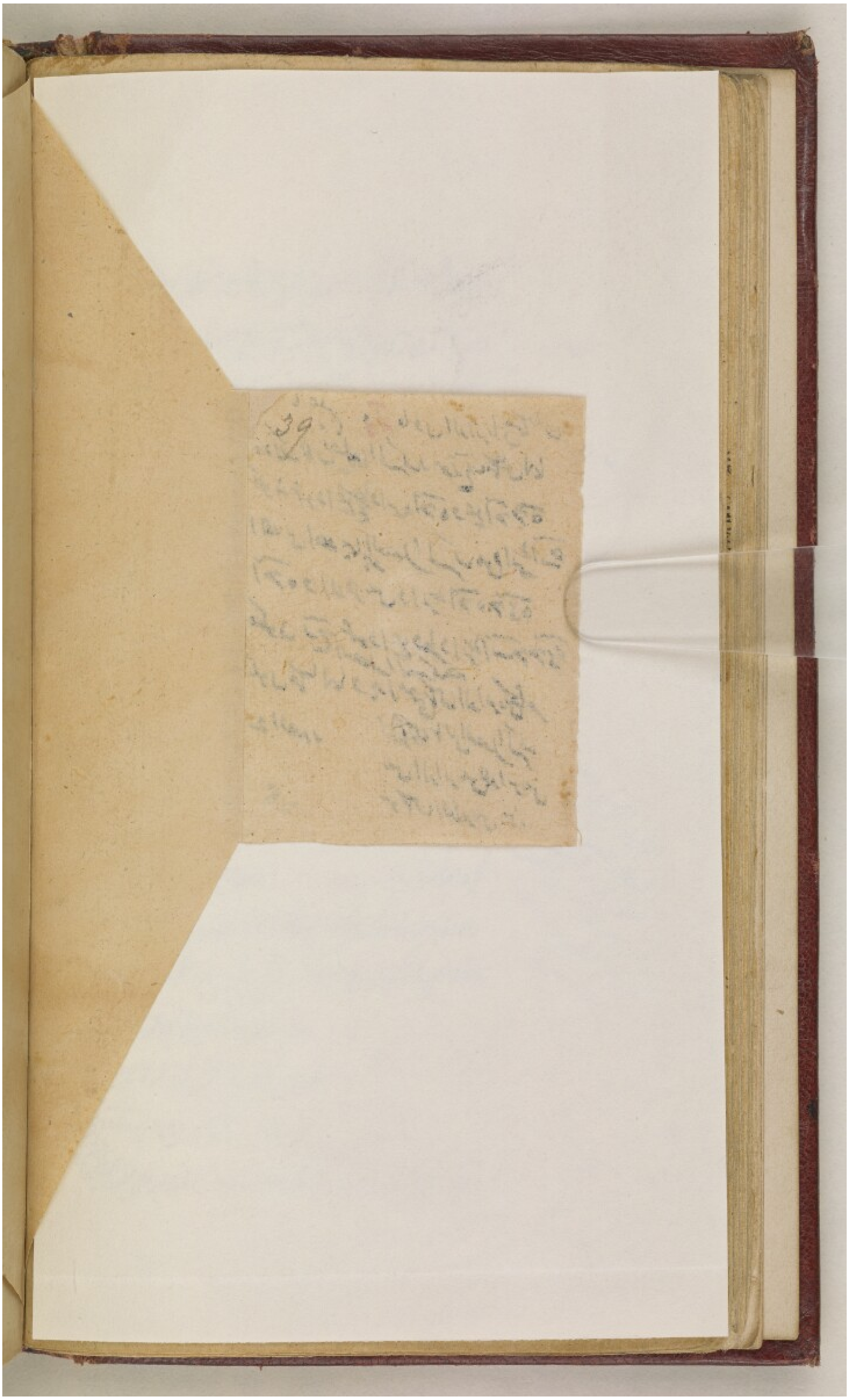


ونقطعها صح

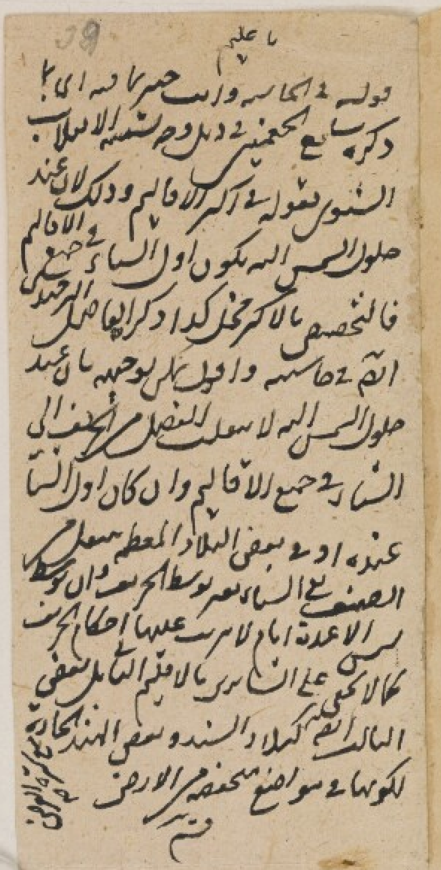


بما علم
وكذ فان الدائرتان متماسان
وذلك لان قطريهما المشترك موضع تماس لهما
لكونه عمودا على قطر دائرة احدة وعلى احدة
الذي احد هما هو الفصل المشترك من الدائرة
احده والاخرى دائرة احدة ج ده
فيكون زح عمودا على قطر دائرة ا ب ج د ه
الفصل المشترك
تكون مماسا لهما وهذا معنى تماس الدائرتين كما
في الصدر
[illegible] لان الفصل المشترك
من الدائرتين للدائرتين
سو تماس الدائرتين [illegible]

38



[illegible]



39

ما علم

قوله في الحاشية وانت خبير بانه الى آخره
ذكره شارح الجغميني في ذيل وجه تسمية الاسلاب
الشتوي بقوله في آخر الاقاليم وذلك لان عند
حلول الشمس الجدي يكون اول الشتاء في جميع الاقاليم
فالتخصيص بالاخير تحكم كذا ذكر ايضا المحشي الرشيد
اقول في حاشيته واورد على توجيهه بان عند
حلول الشمس الجدي لا يحصل الفصل من الخريف الى
الشتاء في جميع الاقاليم وان كان اول الشتاء
عنده او في بعض البلاد المعظم يحصل
الصيف في الشتاء بعد توسط الخريف وان يوجد
الا عدة ايام لا يترتب عليها احكام الخريف
يبنى على ان الشتاء بالاقليم الثاني يصفي
كما لا يخفى
الثالث التي كبلاد السند وبعض الهند الحارة
لكونها في مواضع منخفضة من الارض
منه

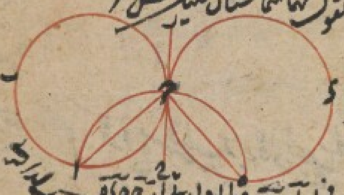
[illegible]

40

[illegible]

شركة في كرة فهي متوازية ولنفرض دايرتا ا ب ج د ه ز قطبي ح ط ونصل ح ط فلأن ح ط ام يقطع كل واحدة من دايرتي ا ب ج د ه ز يكون عمودا على سطحيهما فالسطحان متوازيان والشكل كما تقدم اقول قد بان من هذا الشكل ان الدواير المتوازية لدايرة واحدة متوازية

ح كل دايرتين تقطعان في كرة محيط دايرة عظيمة على نقطتين بعينهما وكان اقطابهما على تلك العظيمة فهما متماستان فليقطع في كرة دايرتا ا ب ج د ه ز دايرة ا ح ه على نقطة ح ولتكن اقطابهما على دايرة ا ح ه نقول فهما متماستان فليكن الفصل المشترك



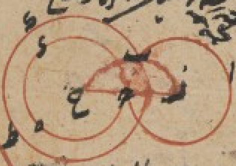
لدايرتي ا ح ه ا ب ح خط ز ح ع ولان ك دايرة ا ح ه العظيمة تقطع دايرة ا ب ح وتقطع دايرة ح ك ه فهي بنصفين وعلى قوايم فخطا ا ح ح ه قطرا دايرتي ا ب ح ح ك ه ولان دايرتي ا ب ح ح ك ه قايمتين على دايرة ا ح ه على قوايم يكون فصلهما المشترك وهو ح ع عمودا على سطح دايرة ا ح ه وعلى ا ح ح ه الذي في ذلك السطح ولان ح ع عمود على قطري دايرتي ا ب ح ح ك ه فهو مماس لهما فاذن الدايرتان متماستان وذلك ما اردناه

ك الدواير العظيمة المارة باقطاب الدواير المتماسة في كرة فهي تمر بموضع تماسها فليتماس في كرة دايرتا ا ب ح ح ك ه على ح ولتكن ز ع قطبيهما فان امكن ان تمر دايرة عظيمة بز ع ولا تمر بنقطة ح فلتكن كدايرة ز ب ع ونرسم على قطب ع وببعد ع ب دايرة ب ط ك فدايرة ح ك ه موازية لدايرة ب ط ك لان مركزهما في العظيمة ولان دايرتي ا ب ح ب ط ك تقطعان قوس ز ب ع العظيمة على نقطة ب واقطابهما عليها يكون دايرتا ا ب ح ب ط ك متماستين وقد تقاطعتا هف فاذن المحال

آح ولدايرتي اح ه
ح ك ه خطا ح ه و
لدايرتي اب ح ح ك ه
خطا ح ح

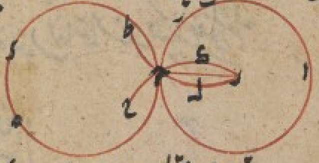
الفصل المشترك لدايرتي
ا ح ح ك ه

[illegible]

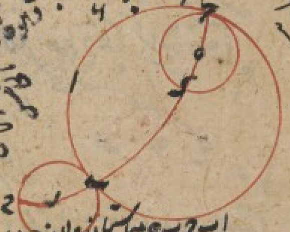


الدايرة المارة بنقطتي ر ح تمر بنقطة ح ود وذلك ما اردناه ﻩ الدايرة العظيمة المارة
بنقطتي احدى الدايرتين المتماستين في كرة وبنقطة التماس فهي تمر بقطبي الاخرى فليتماس
في كرة دايرة اب ح د ه على نقطة ح ولتكن قطبيها ر ح ولا يمر بقطب ح فلتكن
كدايرة ر ك ح ط وح ح دايرة عظيمة تمر بنقطتي ر ح فهي تمر بنقطة ح وهي دايرة ر ح ح
ولان دايرتي ر ك ح ر ك ح ط عظيمتان فهما ينصفان [illegible] وكل واحدة قوسي

فان امكن ان يمر دايرة عظيمة بنقطتي ر ح م



ر ك ح ر ك ح نصف دايرة عظيمة فرح
قطر الكرة اذ هو قطر دايرتين عظيمتين لكن
قد وقع قطب دايرة في محيطها على الكرة بسهم فاذن الدايرة العظيمة المارة
بقطب ر وبنقطة ح تمر بقطب ح وذلك ما اردناه و الدايرة العظيمة اذا ماست
دايرة في كرة فانها تماس ايضا دايرة اخرى مساوية موازية لتلك الدايرة عليها
في كرة دايرة اب ح العظيمة دايرة د ح ك على نقطة ح ولتكن قطب دايرة ح د ك ورسم ١٥
دايرة عظيمة تمر بنقطتي ح ه وهي دايرة ح ه ح ونفصل منها قوس ر ت مساوية
ل ه ورسم على قطب ر وبعد ر ت دايرة ت ح فلان دايرتي اب ح د ه ح تتماسان
هو القطب الاخر
وقد مرت دايرة ح ه ر بقطب دايرة ح د ك وبنقطة التماس فهي تمر ايضا بقطب دايرة
احدى المتماستين
اب ح ولان دايرتي اب ح ت ح قطعتا



محيط دايرة ح ه ح العظيمة على نقطة
وهي مرت بالقطب بها فهما اعني دايرتي
اب ح ت ح متماستان ولان ح ه مساوية ل ر ت و ه ت مشتركة يكون ح ت مساوية
ل ه ر وح ت نصف دايرة عظيمة فه ر نصف دايرة عظيمة و ه قطب دايرة ح د ك فقطبها

41

قطبها الافق ولكون ز قطب ب ح وزه نصف دائرة عظيمة فآيه قطبها الافق

ولان دائرتي ح د ب ح على قطبين مشتركين بعينهما فهما متوازيتان وكانتا متساويتين

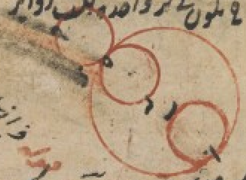
فاذن دائرة ا ب ح ماست دائرة افقي مساوية وموازية لدائرة ح د وذلك

ما اردناه د كل دائرتين متساويتين متوازيتين في كرة تماس احديهما دائرة عظيمة

فهي تماس الاخرى ايضا فلتكن الدائرتان ا ب ح د ه و العظيمة الماسة لدائرة ا ب منهما

ى دائرة ا ه فلنماسها على نقطة ا فان امكن ان لا تماس دائرة ح د فلتكن المساوية

الموازية لها التي تماسها ا ه دائرة ز ه و ح فيكون في كرة واحدة ثلث دوائر



متساوية متوازية هي ا ب ح د ه ز وهذا

محال لان ذلك يقتضي اما ان يكون لدائرة

واحدة اقطاب كثيرة او ان يساوي الكل جزؤه فاذن دائرة ا ه العظيمة تماس

ايضا دائرة ح د وذلك ما اردناه ح كل دائرة عظيمة تكون مائلة على دائرة اخرى في كرة

اعني انه لا تكون مارة بقطبيها فهي تماس دائرتين متساويتين متوازيتين لتلك الدائرة

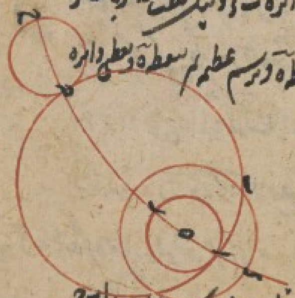
الاخرى فلتكن في كرة ا ب ح العظيمة مائلة على دائرة ب د ولتكن قطب دائرة ب د

النقطة ل كو ان تكون على دائرة ا ب ح موسطة ونرسم عظيمة تمر بنقطة ه وقطبي دائرة

ا ب ح وهي دائرة ا ح ه د وعلى قطب ه وبعد

ه ا دائرة ا ز فدائرة ا ز موازية لدائرة ب د

لان الكل العظيمة ولان دائرتي ا ب ح ا ز



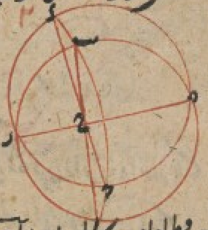
تقطعان محيط دائرة ا ح ه ح على نقطة ا وهي تمر بقطبيهما فهما متماستان ولان دائرة

العظيمة تماس دائرة ا ز فهي تماس دائرة مساوية وموازية لها ولتكن هي دائرة ح ط

اما المساوى فعلى مساوى القسى لان اوتار القسى المساوية مساوية

دائرة ا ه ص

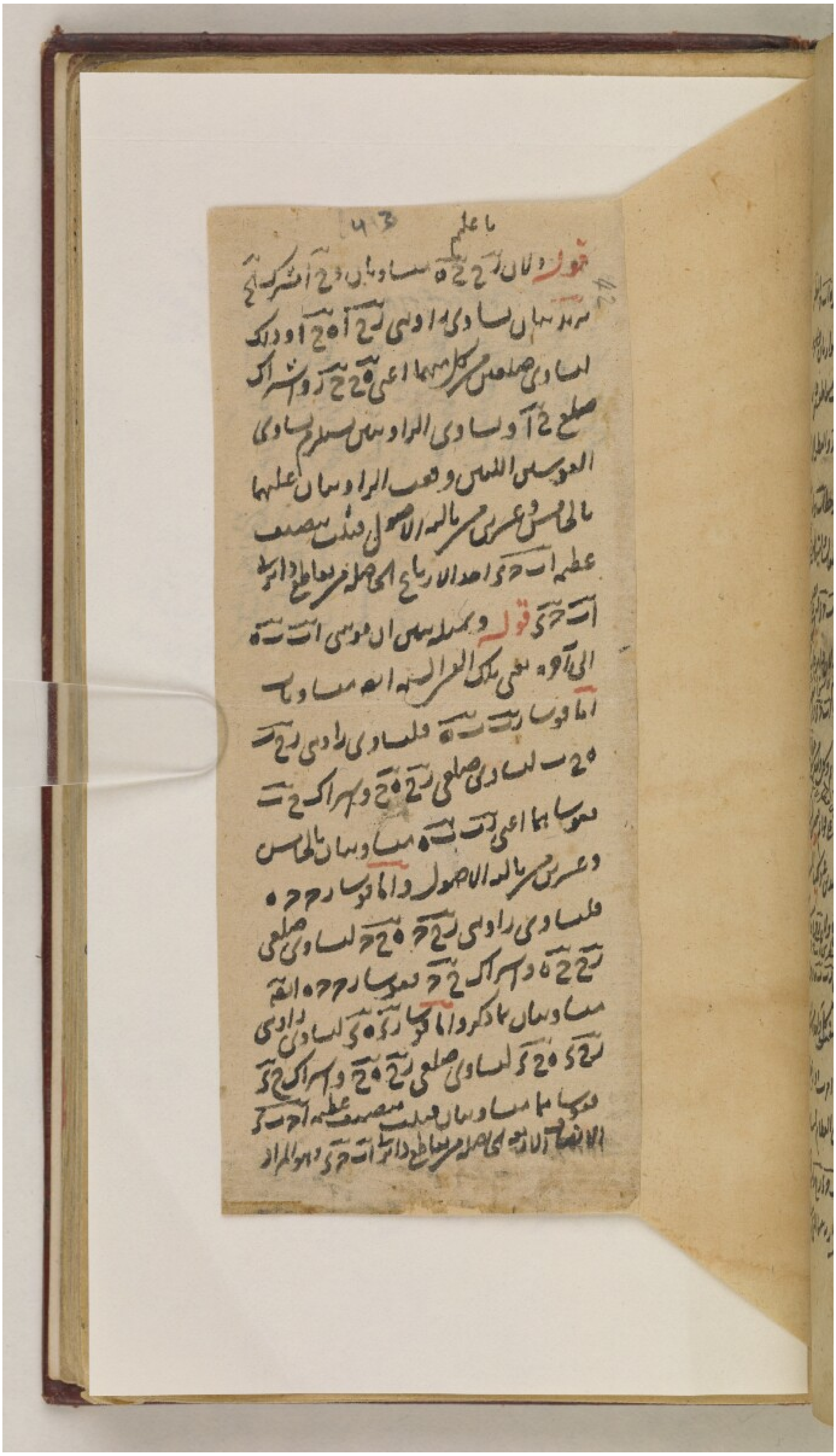
فدائرة ح ه ع الموازية لدائرة ا ز موازية ايضا لدائرة ب ه د فاذن دائرة ا ب ح العظيمة
المائلة على دائرة ب ه د تماس دائرتين متساويتين هما ا ز ح ه ع وهما موازيتان لدائرة
دائرة ب ه د وذلك ما اردناه ط كل دائرة عظيمة في كرة ما تقطع متقاطعتين فانها دائرتين م
تنصف كل قطعة منهما فليكن المتقاطعتان ا ب ح د وليتقاطعا على نقطة ه والعظيمة التي
تقطعهما ا د ب ح ولتكن النقطة المركز لدائرتي ا ب ح د كخطا ا ب ولدائرة
ح د خط ح ز د ولان خطي ا ب ح د في سطح واحد فهما متقاطعان وليتقاطعا على ع
ونقطة ر ع ه ع ه ولان نقطتي ر ه في سطح كل واحدة من دائرتي ا ب ح د فهي على فصلهما
المشترك وهو خط ر ه المستقيم ولان دائرة ا ب العظيمة
العظيمة تقطع كل واحدة من دائرتي ا ب ح د وهي قطعهما
فهي تنصف كل واحدة منهما على قوائم وكل واحد من خطي ا ب ح د
قطر لدائرة وخطي دائرتي ا ب ح د عمودان على سطح ا د ب ح على قوائم فصلهما المشترك
اعني خط ر ع ه عمود على سطح دائرة ا د ب ح من اجل خطي ا ب ح د الذين في ذلك السطح
والنقطة ه تنصف كل واحد ويكون عمودا عليه ر ع ه فينصف على ع ولان ر ع ه ع ه مساوي
ه ع مشترك تكون قوتا ر ا ا ه مساويتين ولذلك يتبين ان قوتي ر ب ب ه وقوتي
ر ح ح ه وقوتي ر د د ه كذلك فاذن دائرة ا د ب ح العظيمة تنصف كل واحدة من قطع
ر ا ه ر ب ه ر ح ه ر د ه الاربع وذلك ما اردناه ي اذا كانت دوائر عظام
في كرة تقطع دوائر متوازية كانت التي الواقعة بين المتوازية من العظام متساوية
وانما العظام من المتوازية متساوية فلتكن في كرة دائرتا ا ب ح د ر ح ط متوازيتين
قطبها ع ولتمر من العظام دائرتا ا ك ه ب ك د الواقعة من المتوازية فيما التي متساوية



ط

ي

[illegible]



٤٣

با علم

قوله ولان زح ح ه مساويان دح اشترك

ه ه مشتركان يساوى زاويتى زح آه ح او ذلك

لتساوى ضلعى كل منهما اعنى ه ح زح واشتراك

ضلع ح آ وتساوى الزاويتين فيلزم تساوى

العرضين الثلثين وقد وجب الزاويتان عليهما

بالخامس عشر من مقالة الاصول فثبت بنصف

عظيمة آب د واحد الارباع الحاصلة بتقاطع دائرتي

اب حد قوله ويمكننا ان نبين ان اب ه

الى آ و ه يعنى بذلك الغرض انه مساوية

اما قوسا زب ب ه فلتساوى زاويتى زح ب

ح ب لتساوى ضلعى زح ح ه واشتراك ح ب

فيهما اعنى زب ب ه متساويان بالخامس

وعشرين من مقالة الاصول واما قوسا زح ح ه

فلتساوى زاويتى زح ح ه لتساوى ضلعى

زح ح ه واشتراك ح ح فيهما زح ح ه انهما

متساويان بما ذكرنا اما قوسا زك ك ك لتساوى زاويتى

زك ك ك لتساوى ضلعى زح ح ه واشتراك ح ك

فيهما متساويان فعلمت منتصف عظيمة آ د ب ك

الاقسام الاربعة الحاصلة من تقاطع دائرتي اب حد وهو المراد

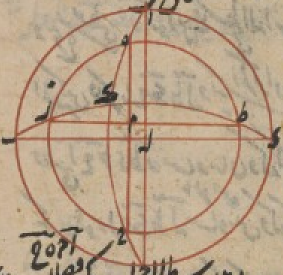
قوله وكذلك السواتى اعنى ك
حكط كا طدات
هز اليها متشابهه
ولست متساوية لعدم
ساوي دوائر حك

قوله يكون خطوط آحـ بك
هز طر اقطار ابه
الخطوط العمود
المركز ولتنصفها
بالعظيمة ومرورها
بعظيمتها يكون العمود
المركز اقطار السود
ويكون نعطها لدم
المركزان احدهما
من عظيمه وصغيره

[illegible]

[illegible]

مساله ى قوسات ح ز ح ى وقوسا ى ح ح ط ه وقوسا ى ك ط ه وقوسا آب ز ه
والواقعه العظام بين المتوازيه التي متساويه وهي قسي ه آ ز ب ح ح ط ى الاربع
ولكن الفصل المشترك للدوائر آ ب ح ى مع العظيمتين خط آ ح ب ى وللدوائر
ه ز ح ط معها خطي ه ح ز ط ولان
كل واحدة من العظيمتين قطعت كل واحدة
من المتوازيين ومرت بقطبيهما بنصفين
على قوايم ويكون خطا آ ح ب ى ه ح ز ط
اقطار المتوازيه ويكون نقطتا ل م مركزيهما وللمتوازي سطح المتوازيين يكون فصلاه آ ح ه ح
متوازيين وكذلك فصلا ب ى ز ط فخطا آ ح م ح متوازيان فخطي كل ح
ولكن في سطح واحد وان آ ح مساو له آ ب ... على الكرة قائم
وب ز ح ه متساويان وكذلك في البواقي والامال ... قطر دائرة ه ح ط
يكون ... ه ك ز ح ه ك ط مس ... لانه قطب دائرة آ ب ح ى يكون
ك ب ك ح ك ى متساوية وهي ه آ ز ب ح ح ط ى الاربع متساوية وذلك
ما اردناه يا اذا عملت على اقطار دوائر متساوية قطع دوائر متساوية
قائمة عليها على قوايم وفصلت من القطع قسي متساوية اقل من نصف القطع مائلة
اطراف الاقطار ثم اخرج من سطح الفصل خطوط تحيط الدوائر الاول بها
يفصل الدوائر الاول ما يلي اطراف الاقطار المذكورة متساوية فلتكن
دائرتان متساويتان آ ب ح ى ه ز ح ط قطرا هما آ ح ه ز والقطعتان القائمتان
عليهما آ ح ى ك ط ز ه والقوسان المفصولتان منهما آ ى ه ك وهما اقل من نصف القطعتين



هي قوس ... من التوازي على الدوائر ... وكذلك ... على الترتيب

لكل واحد فصلا المشترك المتوازيين وعظيمه ... ى ح وفصلا ... وعظيمه ...

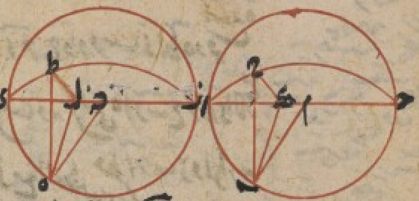
تم قرانا الاصول

قسى م

معلق بنصاب

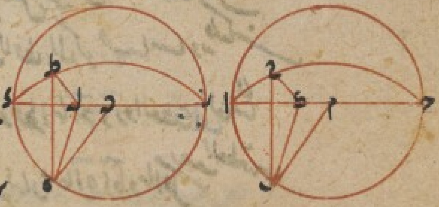
مساوية

فيهما



والخطان الخارجان من سطحي ق ط الى محيطي الدائرتين
اللذين هما ح
في ت ط ه والعمودان الموصولان اللذان
يقول انهما متساويان وساائر ذلك
ولنخرج في سطحي ق ط عمودين على سطحي الدائرتين وهما ط ر انهما يقعان على فصلي آ م ر ل
المشتركين فليكونا ح ط آ ويكن الاركان آ ه وتصل ح ب ت ل ه ق ه فلان
قطعتي آ ح ه ك ط ر متساويان وكذلك خطا آ ح ك ر وهو ق آ ح ك ط العمودين
على الوسطى بالوسطى
يكون عمودا ح ك ط ل متساويين وكذلك خطا آ ح ك ل ولان متساوي ح ط ل
ضلعي ح ط آ متساويان وكذلك ضلعا ت ط ه اللذان يحاور المتساويين يكون
ضلعا ح ب ل ه متساويين وكذلك آ ح ك ل متساويين ح ل متساويين
اضلاع مثلثي ح م ل د النظائر يكون زاويتا م ق متساويين وكذلك آ ت ق ه متساويان
وذلك ما اردناه **ب** واما بالعكس اذا فصلنا الدائرتين المذكورتين في الشكل
المتقدم حافظا اطراف الاقطار المذكورة قوسين متساويين ووصلنا من سطحي
الدائرتين والمتصلين خطوطا كانت تلك الخطوط متساوية مثلا بعد الشكل المتقدم
ونفرض آ ت ق ه متساويين ونفرض ح ت ط ه نقول انهما متساويان ونتمم الشكلين
كما مر ونقول لان قوسي آ ت ق ه متساويان يكون زاويتا م ت ك ق ه متساويين
وزاويتا ح ك ت ط ل ه في متساويين فيكون ح ت ط ه متساويين وذلك
بالعكس
ما اردناه ونقول بعض النسخ لا نعد هذا اشكالا

ح ونقول نعد حساب الكل المتقدم
ونريد ان نرسم في كرة دائرة عظيمة لدائرة تلقى



ح

وكان لما لم ق ر ى ط آ مساوين ومن ق ط ه مساوين فيكون تحت له مساوين وكان في ح ى ط آ مساوين صح

44

لوى عن عظيمة على نقطة موضوعة فلتكن الدائرة غير العظيمة آب والنقطة الموضوعة عليها

وقطبها د ونرسم دائرة عظيمة تمر بنقطتي ج د ولتكن دائرة ج د ب ز ونكون ج ه مثلها

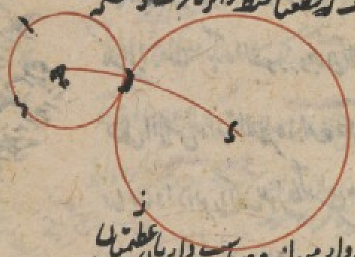
اقل من الربع لان دائرة آب ليست بعظيمة ونفصل ب ز ربعا ونرسم على قطب ز وبعد

دائرة ب ز اكثر عظيمة ولان دائرة آب ب ز تقطعها تحط دائرة ج ب ب ز العظيمة

على نقطة ب الموضوعة فهي تماسها

على قائم على دائرة ب ز العظيمة

مماسة لدائرة آب على نقطة ب الموضوعة



وذلك ما اردناه يد اذا كان في كرة دوائر متوازية وقطعت دائرتان عظيمتان

احدى تلك الدوائر وقطعتا نواحيها كانت القسي الواقعة فيما بين المتوازية بعينها من القطع

العظيمتين التي لا تلتقي فيه واما العظيمتين من المتوازية متساوية واعني

الانصاف التي لا تلتقي من العظيمتين ان كل نصف من عظيمتين يبتدئ مبدأ احدهما

على احد التقاطعين وبيانا ومبدأ الاخر على نقطة من النصف الاول قبل وصوله

الى التقاطع الاخر ويجاوزه الاخر ولا يكون بين النصفين ملاقاة كما حكم بها حتى

بالانصاف منها التي تبتدئ نقط التماس وتنتهي عند نظائرها فلتكن كرة

الدوائر المتوازية آب ج د ه ز ح ط ك ل والعظيمتان آ ك س د ك ل س

وقد ماسا دائرة ك ل على نقطتي ك ل وقطعتا آب ج د ه ز ح ط الى ...

وتقاطعتا متناصفتين على نقطتي ق س فاذا احد نصفيهما بنصفين يبتدئ مبدأ احدهما

على تقاطع ق ونقطة ك اذا كان النصف ... وبيانا ومبدأ الاخر الدائرة

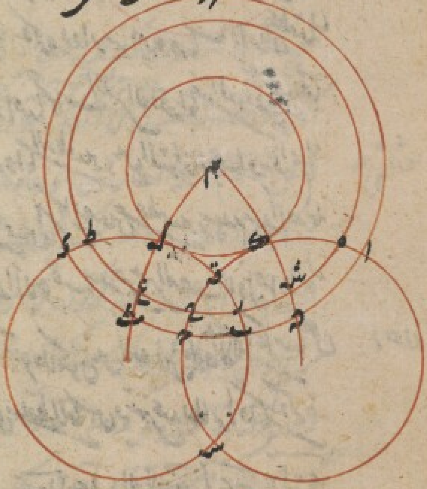
الاولى عنها كنقطة ل اذا كان النصف ... كانت نهاية الاول قبل ... ونهاية الاخر

العظيم

يد

اصلاح

تماس س ت فلم يمكن لها التماس وهكذا اذا اخذنا مع النصف الذي عليه ك ه ح ونهايته
تماس ح س النصف الذي عليه ر ت سه ونهايته تماس سه ک من الدايره الاولى
اما النصف الذي عليه ل ه ت ونهايته تماس ت سه او النصف الذي عليه ل ك ح ونهايته
تماس ح سه فهذه اربعة ازواج من الانصاف يصدق عليها جميعا انها لا تلتقي
لكن المراد منها في هذه الصورة زوجان اللذان مبدأ تماسهما نقطة التماس اعني ك ل ونهايتهما
سطح المماس للدايرة النظيرة لدايرة ك ل فان نصفي الزوجين الاخرين غير متباينين وكذلك
تماسها واذا تقرر ذلك نقول فالقسي التي من انصاف العظيمتين التي لا تلتقي في ك ل



ه د ا ت ح ط ح ك وهي التي
قلنا انها متشابهة والتي
من الدوائر العظيمتين
ي ق ر ه ك ح ل د ك ط
وق ا ه ت ر ح ح ط
وهي التي قلنا انها مساوية
فلتكن قطب المتوازية م
ونرسم دائرتين عظيمتين
تمران بنقطة م وبكل واحد من نقطتي ك ل وهما دايرتا م ك ر م ل ت ونبين انه لا محالة نقطتي
دايرتي ا ك س ل ك س وينبغي عليهما على قوائم ولان دايرتي ا ك سه ل ک سه العظيمتين
متساويتان وقد عمل على قطريهما المارين بنقطتي ك ل قطعتا ك م ل م مع ما بينهما التي تمام نصف
الدور المتساوي من التماس على سطح الدايرتين وفصل بينهما كو ک م ل ت وبين اصغر

سطحا ملتقيين على سطح المماس
العظيم المرسوم ودايرة ا ك سه العظيمة
المماس للدائرة الـ ا د ه فتكون الدائرة
ا ك سه العظمى ويلزم
كل واحد سطح المماس ومن ثم ان يرسم
ك ا س ح ی دایره عظیمه على سطح دایره
سطحا المماس للدائرة النظيرة للدايره
فمان لا يمكن الا ان يماسها
انما يمكن داير مساوية موازية للدايره كل
بالتماس الماسه

[illegible]

المكن فيها داير [illegible]
اعظم من سطح ك و كرا في الدايره كل [illegible]

الدايره ا ک سه

45

امور بعينها قطعتين وكان الخطان الخارجان من ك ي على ا ي الاعظم على محيطي الدائرتين

متساويين لكونهما خارجين من قطب ي التي على محيط احدى المتوازية وهو منتصف قوس مساوية

لقوس ا ب مساوية لقوس ك ل ومثل ذلك ه ك مساوية ل ط ل ولان دائرتي ا ه ك
اي ما اخرج خطي ي ه ي ط متساويين

ا ب س قاطعتان وقد مرت عظيمة ك ه بقطبيهما فهي تنصف كل قطعة منهما

اعني قطعة ا ك د على ك وقطعة ا ه د على ه وكذلك تنصف دائرة م ل ث قطعة

ل ي ع ل وقطعة ث ي ع ث وتكون ا ي ك ل متساويين تكون ضعفاهما ا ك ح

ك ل ث متساويين فوترا بهما متساويان ونهاوترا قوس ا ب ح د ح س دائرة واحدة
مر بيانه في الاصول

لكن قوس ث ك ل لانهما من عظيمتي م د م ث الى ن بين سطحي المتوازية فان

قوسي ا ك ا ب متشابهان ومثل ذلك بين ان قوس ح د ا لم شبيهة ل ك وان قوس

ح ي ح ط اللتين بينهما مع ك ا ب ه د ح د ح ط بين المتوازية الواقعة بين الالتقاء

عن المنالة من العظيمتين متشابهة والعظيمتين ان قوس ا ك ا ك ح ث ك ك ل متساوية

ولان عظيمتي د م ث قاطعتان قطع ه ك ح ه شبيه ر ل ط ر ع ط وكان ك ح ه

ل ط متساويين يكون الباقي ك ه ح ل ر ل ط متساوية وتبقى قوس ا ه ب ر

ح د ط متساوية فان الواقع من العظيمتين بين المتوازية متساوية وذلك ما

اردناه **اقول** وقد ظهر مما بينا ان كل واحد من قوسي ك ه ل ر ومن قوسي

ه ك ل ح ومن ه ح ر ث الى قوسين متساويتين وذلك لان الخط الواصل

ه ونحوه قد شرك لهما فيما بيان لما ذكرناه وسيتبع احتياج فيما نأمر بعد

اذا كانت كرة دائرة عظيمة وخط مرور فيها منها ومن الدائرة التي

تساويها ونوازيها فلنا ان نرسم دائرة عظيمة تمر بكل النقط ونماس الدائرتين

لانهما من النقطة الى المحيط

لان ي ه ي ط اخرجا الى ي ه مرة

لانهما ضعفا ا ك ح لان ا ك ح
الى نصف قطعة ا ك د
وكذا دائرة [illegible] قطعة [illegible]

مثل ما بين ا ح
الى ا د ح

لا يبين ان العظيمتين [illegible] على [illegible]
نصف الدوائر [illegible] وفصل [illegible]
دائرة [illegible]

ه

العظيمتين [illegible]
والخطان الخارجان [illegible]
[illegible]

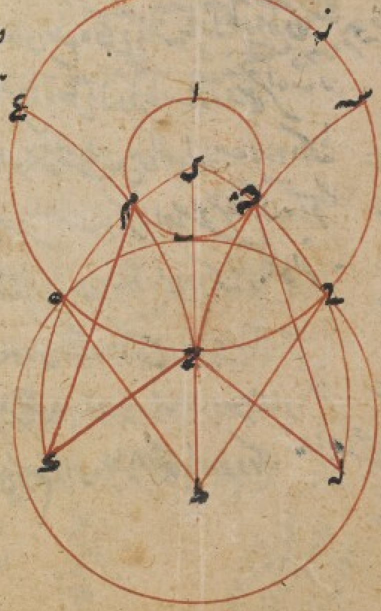
الى ذلك

فلتكن الدائرة ا ب والنقطة ج وقطب الدائرة د ز ورسم على قطب ز وبعد ز ج
دائرة ج ه ز ورسم دائرة عظيمة تمر بنقطتي ز ج وهي دائرة ز ج ط ونصل [illegible]
ز ط لتعذر ما يوتر ضلع المربع الواقع في الدائرة العظيمة ولتكن ط اولا [illegible]
ورسم على قطب ط وبعد ط ب دائرة ح ب ه العظيمة وهي تماس دائرة ا ب لانهما
بقطبان عظيمة [illegible] على نقطة ب وهي تمر بنقطتها وتقطع دائرة ج ه ز على نقطتي ح ه ورسم
عظيمتان تمران بنقطة ز ونقطتي ح ه وهما د ه ك ح ك ونصل ه ك ح ك [illegible] ط
ولان دائرة ب ه ح [illegible] عظيمتان وقد مرت عظيمة ز ج ط بقطبيها فهي تنصف
قطعها فقوسا ب ح ب ه متساويتان وكذلك قوسا ح ج ج ه ولان قوس ز ج ح
الخارجة من القطب الى المحيط مساوية وكذلك قوسا ز ح ز ه فنصف قوس [illegible]
متساوية ونصل [illegible] ضلع المربع وكل واحد
[illegible] فلذلك ولان كل واحدة من دوائر ز ه ط [illegible] قطع دائرة ج ه ز

ونمر بنقطتها فهي تنصفها
فالة ونصل [illegible]
قطعي [illegible]
مع تماسها دائرتين [illegible]
التي تماس على دائرة ح ج ه
على قوائم [illegible] على قطرين
اقطار دائرة ج ح ه التي
[illegible] نقطتي ح ح وكا [illegible]

كما دارنا [illegible] في العظيمة

[illegible] تكن الدائرة العظيمة
وهو الربع [illegible]
كان الا [illegible] ضلع المربع
[illegible]
وكذلك [illegible] ضلع المربع
لان كل ضلع [illegible]
الواقع في العظيمة [illegible]
ربع [illegible]

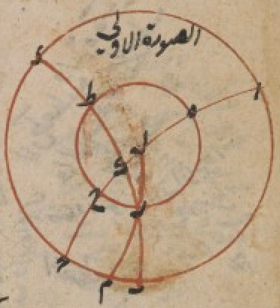


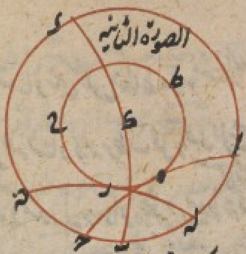
46

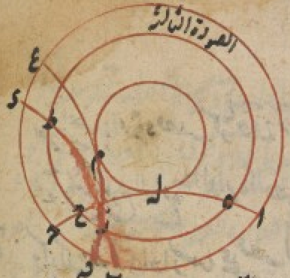
او لكن نصف دائرة ونفصل قوسي د ق ح متساويين نكون خطا ط ه ا ه متساويين
و ط ه ضلع المربع الواقع في الدائرة العظمى لانه يساوي وتر ط ب فا ح ضلع المربع
وكذلك ك ه واذا ادرنا على قطب ك وببعد ك ح دائرة عظيمة مرت بنقطة د كانت
دائرة ح د ق ح ولان دائرتي ا ب ح د ق ح قطعتا د ح ك على نقطة د مرت
يقطعهما على زوايا قائمة على نقطة ق فدائرة ح د ق مرت بنقطة ح وما قطع دائرة ا ب
ونبين ذلك بين بعد ان نصل ك ح ط ح ك ح م ونبين انهما متساويان وهي مساوية لضلع المربع
ان الدائرة التي ترسم على قطب ك وبعد ك ح وهي دائرة ح م ع تمر بنقطة ح وتماس
دائرة ا ب فان كان ب ط مثل ب د اعني كان ب د ح ح ح مساويين له
ويكون ك ح ك ح ك ه متساوية وهي ب د م ك د مساوية يكون ب ح ق ح م ه متساوية
فاذا رسمنا على قطب ح ببعد ح د دائرة مرت بنقطة د واذا رسمنا على قطب ه
وبعد ه ح مرت بنقطة م وتم البيان واما ان كان ب ط اصغر من ب ح او اوردنا مثل
دائرة ا ب نظيرها المتوازية والمائلة ولما قصود البيان وذلك ما اردناه يو
الدوائر العظام التي تقطع على كرة من دوائر متوازية فما بينها قسيا متشابهة فان لم تماس قطعت
الدوائر المتوازية واما تماس احدها بعينها فلتكن ا ب ح د ه ز ح ط متوازيين وتفصل
منها عظيمتا ا ه ح ب ط د قسيا متشابهة هي قوس ا ب ه ز وقوس ب ح د ز ح د وفيما
د ا ه ط وقوسا العظيمتان اما ان تمر على نقطتي المتوازية او تمر احدهما بهما فقط او لا تمر
واحد منهما بهما فان تماس احدى المتوازية او تمسهما احدهما فقط او لا تمسهما واحد منهما
فهذه خمسة اقسام لا سادس لها والاثنان منها ممكنان والثلاثة الباقية ممتنعة فلنرسم
في الصورة الاولى من الشكل ان عظيمة ا ه د تقطعا مارة بقطبيهما ولتقاطع العظيمتان
على قطب الدوائر المتوازية والتكن ب تماس احديهما بعينها

يعني ان الخط الخارج من ح الى ح مساو لضلع المربع فيكون ح ح قطرا له ح ع لضلع العظيمة لا يعني ان ح ح ضلع مربع والا لزم ان يكون ح ح ح مساوية لعظيمة ولكن كذلك ليكون اعظم الربع
الاول صح

ذكهن المقالة الاولى اذا ما نظيرها اسمها الله







على ك فيكون قطب المتوازية على ا ه ح ع ر ى ولكن ل ر ى ونرسم دائرة عظيمة تمر بقطبي ل ر ى كما مر في الاول

دائرة ك ر م فيكون قوس ك ر الشبيهة بقوس ا ب شبيهة بقوس ا م ويلزم من ذلك ان يكون

اب ام معا ثم لنرسم في الصورة الثالثة ان عظيمة ا ه ح فقط ماسة للمتوازية ه ح ط

على نقطة ه ونرسم دائرة ل ه ر العظيمة ماسة لدائرة ه ح ط على نقطة ه فيكون قوس ه ر الشبيهة

بما شبيهة بال ه ويلزم من ذلك ان يكون اب اه معا ثم لنرسم في الصورة الثانية ان عظيمتي ا ه ح ك

غير مارة بقطبي المتوازية ولا مماسة لدائرة ه ح ط فيكون عظيمة ا ه ح لا محالة مائلة عليها

ولكن المتوازية التي تماسها دائرة ل م س ونرسم دائرة عظيمة مماسة لها تمر بقطبي الكرة

فتماس دائرة ل م س ونظيرها ولتماسها على م فيكون قوس م ر الشبيهة بقوس ا ب

شبيهة بقوس ا ه ويلزم من ذلك ان يكون اب اه معا فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه

ب الدوائر المتوازية التي تفصل من الكرة من دائرة عظيمة قسيا متساوية مما يلي الدائرة

العظمى الموازية لها فهي متساوية والتي تفصل قسيا اعظم فهي اصغر فلتكن في كرة ا ب ح

د ك ى متوازيتين ه ط ر دائرة عظيمة موازية لهما ولتفصلا من دائرة ا ح ك ى العظمى

مما يليها اولا قوسي ر ى المنفصلتين متساويتين ولتكن العظمى التي تمر بقطبي الكرة

لدائرة ا ح ك ى مع هذه الدوائر المتوازية خطوط ا ه ر ح ك ولتوازي سطوح الدوائر

تكون هذه الخطوط متوازية ولتوازي ه ر ح ك ولتكن ح ه ك ر مسا وس فانها

اذا وصلنا ه ك تكون زاوية ح ه ك مساوية لزاوية ه ك ر وكانت ر ى متساوية والوجوه

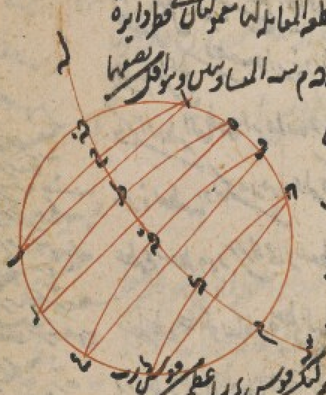
حاصل ان يكون الدائرة الكلية اذا مر بقطبي كرة وقوس
كما لها وكمال قوس ب ل متساويان
شبيهه بقوس ا ح كما مر وعليه
ساوية قوس ا ه الواحدة وهو كلف
الدائرة الواحدة

وذلك انه يكون
قوسا ا ه ر ب متساويين

47

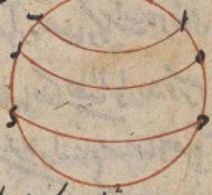
لان قوس ه ح ى ر مساوية
لقوس ه ا ت ر لسطح
دائرة العظيمة اد ب
العظيمة فاذا قطعنا
القوس المساوية التي
صح

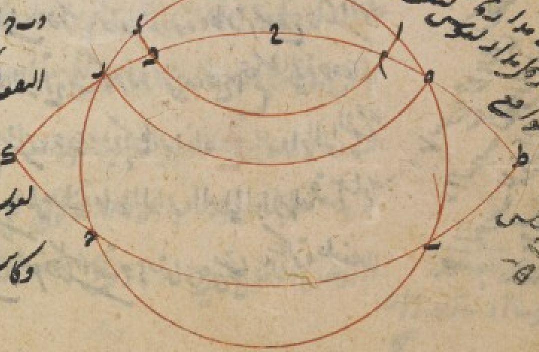
متساويتين فالقوس الاولى مساوية وتبقى قوس اه مساوية لقوس حم والخط اه مساو
لخط حـ د ودائرة اد ب ان مرت بقطبي المتوازية نصفتها وكانت اه ح قطري
دائرتيها فدائرتاها متساويتان وان لم تمر بقطبيها فليكن قطب المتوازية ه ونرسم
دائرة عظيمة تمر بها وبقطب دائرة اد ب ولتكن قوس له دم سه منها ونفصل
شل له فيكون لم مثل له سه نصف الدائرة فتمر بالقطب الآخر للمتوازية ولان
دائرة له دم سه تمر بقطبي دائرتي اد ب حـ ى ك المتماستين تنصف قطعها
قطع دم ى سه فقطع ى ك قطع اله سع له وكانتا متساويتين فحرم ى ك
اله له مساوية ولان قطع له طم مع القطع المماثل لها متوازيان على قطر دائرة
اد ب فانهما على محيطها وتفصل منها قوس له دم سه المتساويتين ونوقف نصفها
وتفصل الدائرة الاولى قوس اله كم المتساويين
تكون الخط الواصل بين قطبي اد اعني اح على قطب
دائرة لح ب على محيطها مساويا للخط الواصل بين
قطبي ب ك اعني الخطاي على قطب دائرة ى ك
على محيطها فان دائرتا اح ب حـ ك ى وبانام لتكن قوس ى ر اعظم من قوس ى ب
ونفصل مثل ر ع مثل ر ب ونرسم موازية لدائرة ه ط د م سطح ع ولتكن دائرة
ع ى ق مساوية لدائرة اح ب كا ر و دا ر ب فع اعظم من دائرة ه ى ك
فدائرة اح ب اعظم من دائرة ه ى ك وذلك ما اردناه ح الدوائر المتوازية التي
في الكرة تنصف دائرة عظيمة سطحها مائل على الدائرة العظيمة المتوازية لها قسيا متساوية
والتي هي اعظم تنصف قسيا اعظم فلتكن ا ه ى متوازيتين متساويتين في كرة ولتنصفا



وما يقع من القوس الكلي ثابت دائرة يسمى المرور
والعرض لمدار البروج وما وانما يسمى المرور
والعرض لمدار البروج المساوي له الواقع
في جهة الاولى من البروج المعدل
وبالعكس
13

دايرة اب جد العظيمة وقوس ب د هي على دايرة ه ز العظيمة الموازية لها فيكون احدهما مثل
والاخرى التي دايرتا اب جد تحلفهما وكل منهما مساويين
نصف قاي قوس ب ز د ب وساوي ايضا
لكن دايرة اب اعظم دايرة جد فقوس ب ر
اعظم من قوس د ز والاخرى مساوية لها او اعظم منها وكانت دايرة اب مساوية لدايرة
جد او اعظم منها فان الحكم ما بيناه وذلك ما اردناه ط كل دايرة عظيمة
تقطع في كرة دواير متوازية ولم يكن مارة بقطبيها فانها تنصف اعظم المتوازية وتقسم سايرها
بمختلفين وكل واحدة من القطع الواقعة في احد نصفي الكرة التي تكون بين اعظم المتوازية والقطب
الظاهر فهي اعظم من نصف دايرة والباقي اصغر والمتساوية البعد من الدواير الباقية متساوية
فلتكن العظيمة التي تقطع دايرة اب جد وتقطع المتوازية دواير اه زب حد ولتكن
مارة بقطبيها ولتكن ه ز منها عظيمة ولتكن القطب الظاهر من قطبي المتوازية ط ونرسم دايرة
عظيمة تقطع ح ه و لا تمر بقطب ط ولتكن ط ح ك ر ك وتنفذ ح على قطب ط
فقطعة ط ح ك لكونها مارة بقطبي المتوازية تقطعها على زوايا قائمة وقطع ه ز بنصفين نقطتا الفصل دواير
وام ه ك التي على قطب ح الظاهر متساوية ومن العظيمة اعظم من النصف وه ز العظيمة النصف
و ب ح التي على العظيمة اعظم من
النصف ولكن دايرتا اب جد متساويتين
فتكون قوس اه مساوية
لقوس ه ب وقوس اد الباقية
وكانت دايرة اب جد مقسومة





وما نرى علمه بدوائر الفلك [illegible] قوس النهار [illegible] النصف
[illegible] العطف الظاهر [illegible] النصف
الواقعة فوقه [illegible] قوس النهار [illegible]
نصف دايرة [illegible]
الواقعة [illegible]
نصف دايرة [illegible]
قوس نهار [illegible] الواقع
السادس [illegible]
[illegible]
[illegible]

على ه ز فيبقى قوسا اب ح مساويتين لقوسي د ه ز اما اب فلـ ده واما بح فلـ ه ز فكلها مساوية

المساوية لقوسي بما بينهما وما بين فالقطعة العظمى من دائرة اب ح وب للقطعة العظمى

من دائرة ه ز والصغرى للصغرى فان القطع المتشابهة كل من وبين مساوية وذلك

ما اردناه (يط) كل دائرة عظمى في بسيط كرة دوائر متوازية ولا تمر بقطبيها فان كان

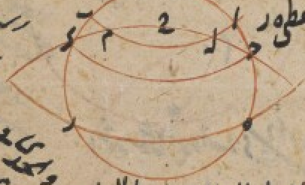
اقرب القطع التي الى القطب الظاهر التي بينهما في احد نصفي الكرة يكون اعظم من قوس دائرة

شبيهة القوس التي بينهما ويكون البعد من ذلك القطب فلتكن العظمى اب ح د ه

والمتوازية دوائر اب ح د ه ز ولتكن القطب الظاهر ح ورسم عظيمة من سطح ح ك د

من سطحي ح ه فيصلان ا ب ل م قسمه ح ك فقوس ا ل م ب اعظم من قوس دائرتها

شبيهة قوس ح ك د وبين من ذلك في قوس ك ه ل دائرة عظمى بين سطح ح ك ط



ه روان رسمنا الدائرة المارة بسطح ح و سطح ه ر

المتوازية العظمى كما في الشكل المتقدم

امكان من هذا الحكم بعينه برسم داخ

ح م ك ل ط ح وامثالها وذلك ما اردناه (ك) الدوائر العظمى التي على احد العظم

من الاكر المتماسة فان كان قطباهما على محيط كرة صلة وكانت بين دائرتين متماسة سطوح

الدوائر التي هي عليها متساوية فان ميولها متساوية فلتكن الكرة متساوية عظيمتان

ب ك د ل ط ماسين على عظمي اب ح د ه ز ح ط وقطبي ب ك د ل ط ونقطتي م

ولتكن نقطة م اولا على قطر ح د ورسم عظيمتين تمران بسطحي م ح وقطبي دائرة

اب ح د ه ز ح ط وبها ا م ح ه ح فيصلان دائرة ب ك د ل ط على نقطتي ل و ١١٩

ولتكن القطر المشترك لدائرتي اب ح ب ك د خط ب د ولدائرتي اب ح د ا م ح

تصير كرى اب ح ى المتوازيين ح

مع ح ب ح

[illegible] في البطوس [illegible] على الكف

اليها اذ [illegible] النور حول السماء [illegible]

حتى الى الوصول لها الى [illegible]

[illegible] السبعة في الاول [illegible] النهار

[illegible]

الشهور [illegible] الطلوع [illegible] الدورة

[illegible]

ويكون في الاول [illegible] النصف [illegible]

وبالعكس [illegible] الاول [illegible] القوس

[illegible] النهار [illegible]

الى [illegible] الطالع والغارب

[illegible] النهار

[illegible]

خط ا سه ح ولدائرة ب د ا م خط د سه وكذلك فصول نقطة ح لبع الكرة

الكرة الاولى ولان دائرة ا م ح قد رسمت على دائرة ا ب ح د سه [illegible] بنصفين على قوائم

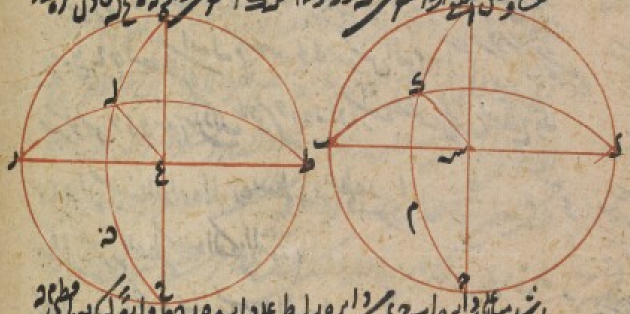
وتكون ايضا عظمى على ا ب ح د سه [illegible] على سطح ا م ح فصار خط سه الى مركز عمود على سطح ا م ح

من نقطة سه [illegible] وكذلك يبين ان يكون عمودا على [illegible] ولان سطح [illegible] بنزه

يكون العمود الواقع من ع على سطح ا ب ح د الذي هو على خط ا ح اطول من العمود الواقع

من [illegible] فتكون قوس ا ح اعظم من قوس [illegible] وكذلك [illegible] دائرة

مساوية [illegible] الاصغر [illegible] وزاوية [illegible] اصغر من زاوية [illegible] دائرة



انه ميل دائرة ا ب ح د على دائرة [illegible] على دائرة [illegible] لكن [illegible] قطعة

سطح دائرة [illegible] مساوي [illegible] ومساوي

[illegible] مساوي ويكون زاوية [illegible] ويكون ميل الدائرة

على دائرة [illegible] مساوي [illegible] وذلك ما اردناه ال

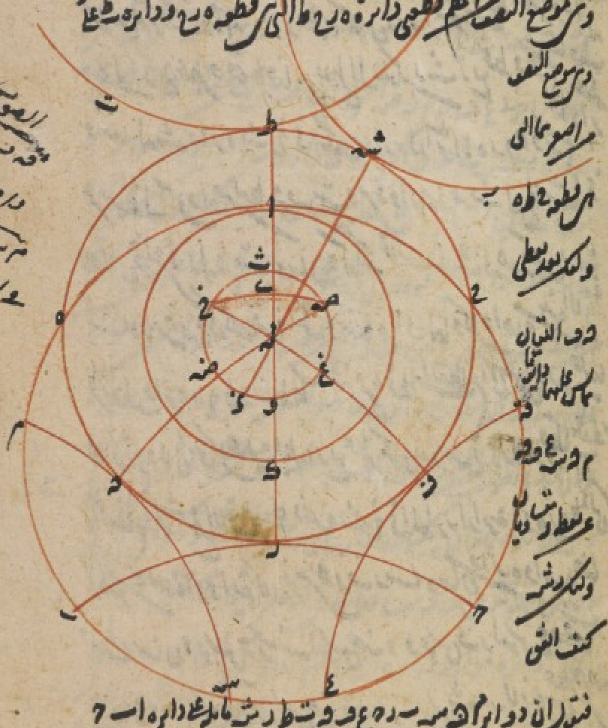
اذا كانت في كرة دائرة عظيمة تماس دائرة غير عظيمة وسطح دائرة موازية لتلك تماسها

وهي تماس [illegible] الكرة التي تماسها العظيمة وكان قطب العظيمة [illegible] المتوازيتين

ورسمت دوائر عظام تماس اعظم المتوازيتين فان هذه الدوائر تكون مائلة على العظيمة

الاولى واكثرها ارتفاعا التي تكون تماسها على وسط العظيمة [illegible] الكبرى والكرة

واكرى انحنى ها التي تكون مماسة على وسط القطعة الصغرى منها وما كان بعد موضع مماسة
واحد وسطي القطعتين انهما كان بعد مت وما تليها سواء وما كان بعد موضع مماسة
واحد الوسطى اكثر قبله اكر واقطاب الدوائر العظام المذكورة على دائرة
موازية للموازيتين المذكورتين من اصغر الثلث التي تماسها القطع الاولى فليكن القطع الاولى
اب ح د وعلى القطع التي تماسها ا ه و الموازية لدائرة ا ه التي تقطعها القطعة ب ح ط و قطب
دائرة ا ب ح د مماس دائرتا ا ه ز ح ط الموازيتين ونرسم دوائر ك م ب ر ح
ع د ه ث ط ر شه العظام المماسة لدائرة ز ح ط وليكن دائرة ب رح على
دي موضع التقاطع قطعي دائرة ز ح ط التي قطعة ز ح و دائرة ط ع ط
دي موضع النقط
ما اصغر ما التي
في قطعة ع ط ه
وليكن بعد قطعي
ب ف التي ان
تماس عليها دائرة ك
م ث ع و ف
ع قطر ث تماس
وليكن ش
كنف التي



فنقول ان دوائر ا ه مه ب ر ه ع د ف ث ط ب ش مماسة على دائرة ا ب ح د

تكون قطب ا ب ح د في
الدائرة التي نسبتها
الى الاولى
١٢

الصواب في التشكيل ان يرسم الدائرتان
فيه دائرتا ع م ر سه العظيمتان يتقاطعان
دائرة عظيمة اه حه و ذلك لان [illegible]
مر اسه [illegible] نصف والرسوم
[illegible] الكل الى
و النجم
محمد

خا

وكذلك ارتفاعا دائرة س ر ه واكثرها انخفاضا دائرة ت ط وميل دائرة
م د سه ع ف د مساوية ودائرة ر ش اميل على ا ب ح من دائرة ع ف ه
وان اقطابها على دائرة موازية لدائرة ا ه ر ح ط ى اصغر من دائرة ا ب
ولكن قطب المتوازيات له ونرسم عظيمة تمر بقطبي ا ب ح ا ى ه ولتكن ش
ولانها تمر بقطبي دائرة ه ر ح ط ا ب ح النقطة ع س فهي تقطعها بنصفين وتمر بقطبي ر ط
ق ذ ا ا وحينا لكون دائرة ط ا ل ك ر ولان قطبا ا ب ح فان ربع عظيمة
د قوس ا ك ر اعظم منه ولان دائرة ه ر ح ط اصغر الدائرة العظيمة التي فقطعة
تمر بقطبي في مركز حجمها الكرة
فهاس مركز الكرة ودائرة ا و قطبها يكون له ر اصغر من ربع عظيمة فان ا
ر ك اذا ربع عظيمة مع ط فهاس سطح الفلك ر ث ربع عظيمة ونرسم على ط له عظيمة
وبعد له ث دائرة ث ف ذ فتكون موازية لدائرة ا ه ر ح ط ونرسم دوائر
تمر بقطب له وكل واحد منها بسطح د ف ش وبين دوائره له ف له خ ش له ذ
ولان قوس له ر له د مثل وسان وكذلك قوس ا ل ث له ص يكون ر ث
مساوية له ص وكذلك فنخ ش ا مساويان لهما وكل واحدة منها الا ربع
تمر بقطب دائرة ر ح ط وبنقطة ما س فهي تمر باقطاب العظام الكائنة لها وتعلوم عليها
على زوايا ولان ما سكل عظيمة وقطبها ربع عظيمة يكون بقطعة خ ذ ث واقطاب الدوائر
العظام الكائنة على الاقطاب على دائرة ث خ ذ الموازية لدائرة ا ه ر ح ط التي
اصغر من دائرة ا ه واتية لان قوس ه ر ف ر مساو وسان الدائرة واحدة فها
مثل بها ان وقوس ر ع اصغر من قوس ص د وقوس ف ر لقوس غ د فقوس
غ وصد مساوية وقوس ضه مساوية لقوس ث ص لانهما بين عظيمتين

50

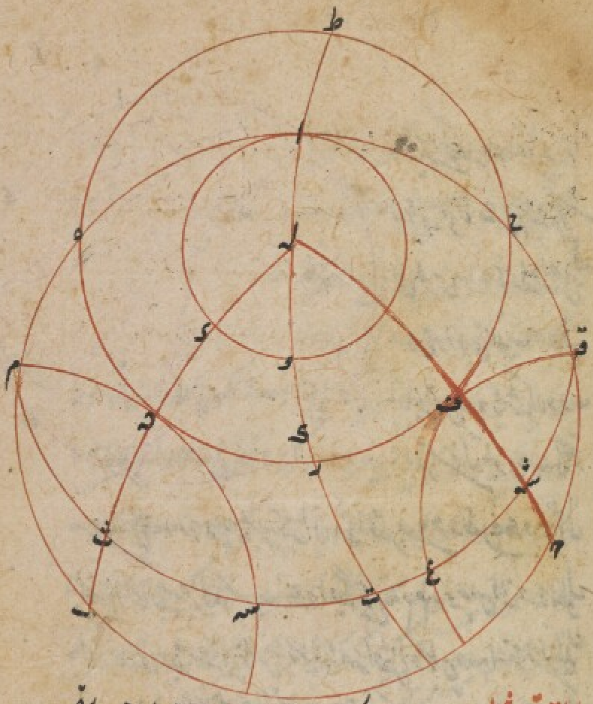
صه زث من دائره واحده مرا بقطبيه وذلك لانها تماس بعضه وصه وث
المس ويبقى بعد اسقاط وصه المشترك قوسا ن مساويين وكذلك قوس ع وساويه
لقوس خ ث فقوسا صه ث خ متساويان ولان قطعه كر و ما يصح بها
معموله على قطر دائره ش خ وقائمه على سطحها وفصل القطعه قوس ك اصغر من النصف
من الدائره وقوسا ش خ ث صه المتساويتين من الخط الواصل بين ك ح وبين سطح خ صه
متساويان وان ادرنا دائره على قطب ك وببعد ك خ مربعه فلتكن دائره فحاكه
الموازيه لدائره ا ب ج تكون قطبها الكره وتكونها متوازيين فيكون الاعمده الخارجه
من سطح صه على سطح ا ب ج متساويه والعمود الخارج من سطح ث الى الافق منها
فقطعا دائرتي ع ف و م ق صه اعني سطح صه اعلى قطب دائره ب ر ج اعني سطح
دائرتي م ق ب ع ف ه اكبر ميلا على دائره ا ب ج من دائره ب ر ج وهما
ب با الميل لانهما وان ارباع قطبيها فدائره ب ر ج اكثر ارتفاعا من كل دائره
تماس دائره ه ر ولان العمود الذي يخرج من سطح ولكن سطح ا ب ج اطول من الذي يخرج
من سطح ذ ع ر ل قطب دائره ث ط اعني قطب ب ش ع ر ل من الدوائر لكن
فدائره ت ط اكبر ميلا على دائره ا ب ج واخفض من دائره ب ش وغيرها
ولان عمود ذ ط اطول من عمود ي في كل قطب ب ش اعني قطبي ع ف و م ق صه دائره
ب ش اكبر ميلا منهما فاذن اكثر الدوائر ارتفاعا دائره ب ر ج واكثرها انحطاطا دائره ب ش ط
ودائرتا م ق ب ع ف ه مساويتا الميل لهما اكثر ارتفاعا من دائره ب ش واقل
الجميع دائره موازيه لدائره ا ب ج واوسطها وذلك ما اردناه كه واذ كان ث
هذه الاشكال اعني بها كانا وصفناه كالعظمى الى جهه سطح الكره على مقاطع الدوائر

ت ط

العظام المماسة والدائرة الاولى العظمى مساوية فاذن الدوائر العظام الكثيرة متساوية الميل
فليكن الموضعان اللذان على سطح ه وليكن ما على دائرة اب جد ودائرتا ج د س ع و ه
اعني قوسي د م ف ه ص ا و س س متساويتين مثبتتا الميل وبعد دائرة ط ك ل ر دوائر
ل د ث ل ف ح العظام وكونهما اي قطع دائرة ه ر ح وسطحي المماس كونان
مارين بسطحي د س ع ف ه ويقومان عليهما على زوايا قائمة وقطعتا ل ح ل ع ما سطحها
معمولتان على قطرين يحاكي ق ف وفصلا مشتركا د ل ف ل ب التنا وبان وبما ان
نصف القطعتين لا نهاية نصفا داير عظيم وفصل الدوائر يكونان متساويان بما م
ف ه فلتكن الفصلان مثل ح وسطحي ه متساويان ورسم على قطر ل وبعد ل م
دائرة م س ع ف الدوائر لدائرة ه ر ح اذ ولان دائرة ط ك ت ر سطحي دائرة
ا ب ح م س ع ف المسطحين وبعد قطعتا كون قطعة م ت ومنقسمة على ت ولان
ولان دائرة ل د ث ر سطحي دائرة م د س م س ع والمسطحين قطعتان د س
م ث س منصفان على سطح د ث وكذلك قطعتا ع ف ع ش ه على سطحي ف س
ولان قوسي د ف ه متساويان تكون م د س ع ف ه متساويين ووترا ما
متساويان وترا ما ف وان وما وترا قوسي م ث س ع ش ه قوسا
م ث س ه ع ش ع متساويان كذلك ع قوسا م ث ه ش متساويان
وكانت قوسا [illegible] ت ه متساويتين فيبقى قوسا ث س ت
ش ع ت متساويتين وما انهما قوسي ه ر ح دائرة واحدة فهما
متساويتان وهما بعد سطحي ماسه دائرة م د س ع ف ه مثبتا الميل
على دائرة اب جد وذلك ما اردنا ان نبين تمت المقالة الاولى بعون الله وحسن توفيقه

م نقطة نصف قطعة ه ر ح
ر قطعة دائرة ه ر ح ط
قد ارتسم ه س ع ف ه
متساويهما

51



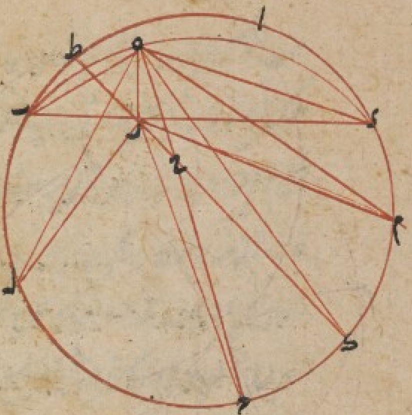
المقالة الثالثة

اربعة عشر شكلا ا اذا رسمت على وتر غير القطر دائرة
قطعة دائرة ليست باعظم من نصف فانه على سطح تلك الدائرة على قوائم وقسمت قوس
القطعة على نقطة بنصفين فوتر اصغر [illegible] هو اقصر خط يخرج من تلك النقط الى
اعظم قوسي الدائرة الاولى وان كان الوتر قطرا مع ذلك كان انه وتر
اصغر من القطعة هو اقصر خط يخرج من موضع القسمة الى محيط الدائرة الاولى ووتر
اعظمهما هو اعظم تلك الخطوط فلتكن الدائرة ا ب ح والوتر غير القطر ب د
ولتكن ح د اعظم قسي الدائرة والقطعة التي رسمت على ب د القائمة على سطح
الدائرة ب ه د وهي ليست باعظم من نصف دائرتها وقد قسمت على ه ووصل
وترا ه ب ه د واصغرهما ه ب فنقول انه اقصر خط يخرج من ه الى قوس ح ب د
ولنخرج من ه عمود ه ز على سطح دائرة ا ب ح فيقع على فصل ب د لقيام القطعة على الدائرة

ل
قسميها هو

اول ووتر اعظم قسميها هو
اقصر خط يخرج من موضع
القسمة الى اصغر قسمي
الدائرة محيط

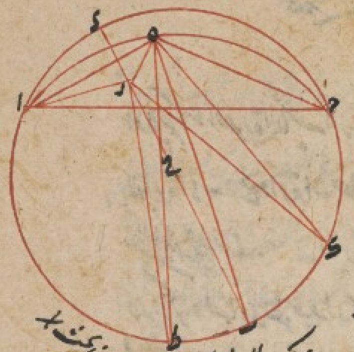
ذلك لكره ر ح ونفرز ح
ونخرجه الى ط كى الجنبتين من ه
الى قوس ب ح د ه ونصل ر ل
فلان زاويتى ه ر ب ه ر ل
قائمتان وه ر مشترك و ر ب
اصغر من ر ل يكون ه ب اصغر



من ه ل وكذلك ه ر ر ح وبين بمثل ذلك ان ه ل اقصر من ه ح ونفرز ه ك وسائر الخطوط
الخطوط الخارجة من ه الى قوس ب ك وايضا ح ه م ر وبين ان هذا اطول
الخطوط التى تخرج من ه الى قوس ك د وان ه د اقصرها فكان ه ب اقصر من ه د فاذن
ه ب اقصر خط يخرج من ه الى قوس ب ح د ثم نبين ب د قطر دائرة ا ب ح
فيكون المركز على ر د ويكون ر د اطول خط يخرج من ر الى المحيط وبالبيان المذكور
يتبين ان ه د اطول خط يخرج من ه الى محيط دائرة ا ب ح د و ه ب اقصرها وذلك
ما اردناه اقول واذا كانت العظيمة معمولة على القطر فلا يحتاج الى ان
يشترط كون القطعة ليست باعظم نصف دائرة — اذا رسمت على وتر دائرة
نصف قطعة ليست باصغر من نصف الدائرة قطعة دائرة ليست باعظم من نصفها
مايلة على القطعة التى ليست باعظم من نصف الدائرة وقسمت قوس القطعة المايلة على نقطة
بمختلفين فوتر اصغر قسميها اقصر خط ع ح من نقط التقسيم الى قوس القطعة التى ليست باصغر
من نصف الدائرة ولتكن الدائرة ا ب ح د والوتر ا ح والقطعة التى على الوتر بعضها
وليست باصغر من النصف قطعة ا ب ح وقطعة ا د ح ليست باعظم من النصف والقطعة الثانية

او ولو قال ليس الدائرة ا ب ح د والوتر ا ح
و ا ه ح القطعة المرسومة على ا ح المائلة
على قطعة ا ب ح التى ليست باعظم من
نصف الدائرة وبين انها ليست
باعظم من نصف دائرة
كان اخصر
محمد ام

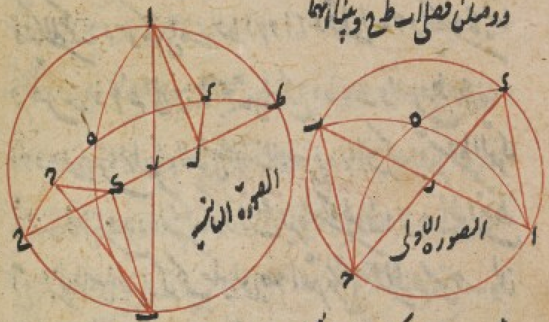
52



المرسومة على ا ه المائلة على قطعة ا د ج ر ا ج ه
وتبين بان اعظم نصف دائرة منها وقد قسمت
على ه د ه ا اقصر القسمين نقول قوس ه ا اقصر خط
يخرج من ه الى قوس ا ب ج ويخرج من ه عمود ه ر
على سطح دائرة ا ب ج فيقع من ر الى جانب د لكون القطعة المائلة على ا د ج
وليكن المركز ح وسوف يكون المركز على خط ا ح ز لما في قطعة ا ب ج وليكن اولاً فيها
ونصل ر ح و ح م الى ي في الجهتين ونخرج ه ط ه ك ونصل ر ط ر ك ه ب
ه ج و نبين مثل ما بينا ان ه ا القوى على ا ر الاقصر و ه ر المشترك اقصر من ط القوى
على الاطول ر ب ه ب اطول
على ر ط الاطول و ه ر المشترك وكذلك غيره من الخطوط وان ه ب الطول خط
يخرج من ه الى قوس ا ب ج وكذلك تبين ان ه ج اقصر يخرج من ه الى قوس ج ب ولان
ه ب الطولى ولكون ه ا اقصر من ه ج يكون ه ا اقصر خط يخرج من ه الى قوس ا ب ج
ودائماً ان كان المركز على ا ح كان ه ج اطول الخطوط التي بعد من ه الى قوس ا ب ج
ه ا اقصرها وذلك ما اردناه ح كل دائرتين عظيمتين متقاطعتين في كرة فصل
كل واحد منهما قوسان متساويان متصلتان عند التقاطع فان الخطوط المستقيمة
الواصلة بين اطرافها التي في جهة واحدة متساوية فليتقاطع عظيمتا ا ب ج د
في كرة على ه ولنفصل من دائرة ا ب ه ا ه ب متساويين ومن دائرة ج د
ه ج ه د متساويين ولنوصل ا د ب ج نقول فهما متساويان ونرسم على قطب ه
وبعده ا دائرة فتمر بنقطة ب ولانها اذا لم تمر بنقطة ج كما في الصورة الاولى

[illegible]

او لا يمر كما في الصورة الثانية فان مرت مرت بنقطة ز ولتكن الفصل المشترك
لدائرة ا ب ج مع دائرة ا د خطا ا د ومع دائرة ج د خطا ج د ولان كل واحدة
من العظيمتين مرت بقطب دائرة ا ب ج فهي تنصفها على قوائم فا د ج د قطران
ورا المركز ولنخرج خطوط ط ر ا ر ب ر ج وزاويتي ر المتقابلتين تكون
قاعدتا ا ب ج متساويتين وان لم يمر اخرجنا قوس ج ه د الى ... الجهتين
ووصلنا فصلي ا ب ط ج وبينا انهما

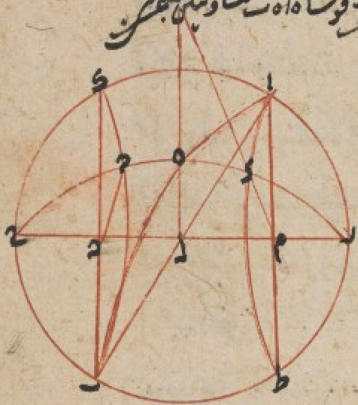


قطران وان رسم كرة ونخرج من نقطتي ج ك عمودي ج ك ك ل على دائرة ا ج ب ط
فيقعان على فصل ج ط لقيام دائرة ج ه ط على سطح دائرة ا ج ب ط ونصل ا ك
فلان في مثلثي ا ك ل ب ك ط زاويتي ر متساويتان وخطي را رب متساويان
وزاويتا ا ل ب ك قائمتان يكون خطا ا ك ب ك متساويين ولان قوسي
ه ط ه ج متساويتان وكذلك قوسا ه د ه ج يكون قوسا ط ج مقطوعي ط
متساويتين فعمودا ا ك ك ل متساويان ولان في مثلثي ا ك ب ك ج زاويتي ك
قائمتان وضلعا ا ب ك متساويان وكذلك ضلعا ك ل ج ك فضلعا ا ج
متساويان وذلك ما اردناه ى اذا تقاطعت دائرتان عظيمتان في كرة
وفصلت من احديهما قوسان متساويتان من جنبتي احد التقاطعين وسطي ...

ويظهر انه لا يمكن ان لا يمر في شيء من الصور ... والصواب ان يقال ... عمودي ... [illegible]

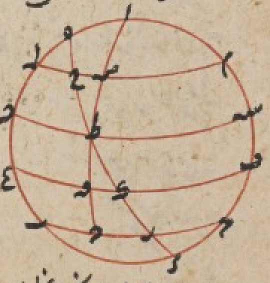
53

سطحي ل متوازيان يحيط فيها وفصلا الدائرة الاولى قوسين ابدا غير متشابهتين كل واحدة
منهما اصغر من احدى الثلث وبين ولتلق احد السطحين الفصل المشترك لسطحي العظيمتين
خارج الكرة من جهة التقاطع المذكور كانت القوس المفصولة بالسطح الذي لا يلاقي
الفصل المشترك اعظم من القوس المفصولة بالسطح الذي يلاقيه فليكن العظيمتان
ا ه ب ح ه د والتقاطع ه ولنفصل من ا ه ب قوسا ا ه ه ب متساويتين ونخرج
وليمر سطح بنقطتي ا ي فيحدث منه دائرة ا ي ط
وهو يلاقي فصل دائرتي ا ه ب ح ه د خارج
الكرة من جانب ه وسطح اخر بنقطتي ح ب
فيحدث منه دائرة ب ح ك وهو لا يلاقي
الفصل وكان كل واحدة من قوسي ح ه د ه اصغر
من احدى قوسي ا ه ه ب فتكون قوس ح ه



اعظم من قوس د ه ونرسم على قطب ه وبعد ه ا دائرة ا ح ب ر ونخرج قوسي
ه ي ه ح يعطي ر ح منها فلان دائرتي ا ه ب ر ه ح مارتان بقطب دائرة ا ح ب
يكونان قائمتين عليها منصفتين اياها ونصف قطعتي ا ب ر ح فيكونان قطرين وليكن
مركز دائرة ا ح ب ر ل وليكن ا ط ب ك فصلين لدائرتي ا ي ط ب ح ك مع دائرة
ا ح ب ر و ي م ح ن فصلين لهما مع دائرة ر ه ح وتتوازيان لكون كل اثنين منها يو ١١ اصول
متوازيين وليكن ه فصل دائرتي ا ه ب ح ه د وهو عمود على سطح ا ح ب ر لقيام العظيمتين
عليه وليلق السطح المار با ي ط عمود ه س خارج الكرة ويكون نقطة س في سطحي لط ١١ اصول
ا ط ر ح متصلا وبعد ا و ا ح فينتهي الى س ولان ا ط ك ب متوازيان

وا س م د واقعان عليها يكون مثلثا ا ل م ب ل د متشابهين وال ل ب متساويان
فلم ل د متساويان ويبقى م ر د ح متساويين ولان س ل عمود على ر ح و د م
د ه متوازيان يكون زاوية س م ح اعني زاوية د ح حادة وزاوية س م ر
الطوال الاولى
منفرجة ولان قطعة ر ه ح فضل ... ور ل ر ح د متساويين واقيم عليهما ه ط على منفرجة
وه ح على حادة تكون ر د اعظم من ح د ويبقى م ر م ح د المتساويين ه ح ا اعظم من ر ه
وذلك ما اردناه ٥ اذا كان قطب دوائر متوازية في الكرة على دائرة عظيمة وقطعها
عظيمتان على زوايا قائمة احديهما من المتوازية والاخرى مائلة على المتوازية وفصلت من المائلة
قسي متساوية متصل بعضها ببعض على التوالي في جهة واحدة عن العظيمة المتوازية ثم رسمت
دوائر من المتوازية تمر بالنقط التي ذكرت فانها تفصل من الدائرة العظيمة الاولى قسيا مختلفة
فيما بينها اعظمها ما يقرب من العظيمة المتوازية فليكن قطب المتوازية او العظيمة المارة بها
ا ب ح والعظيمتان القاطعتان اياه على قوائم ب ر ح ه ر ي الاولى وهي ب ر ح
من المتوازية والاخرى وهي ه ر ي المائلة على المتوازية ولنفصل من المائلة قوسي ه ط ط ع
متساويتين كيف اتفق ونرسم من المتوازية



دوائر ع ك ف ط س ل ي ح م مارة بنقط
ك ط ع فنقول انها تفصل من دائرة ا ب ح
قوسي ع د د له مختلفتين اعظمها اقربهما الى دائرة
ب ر ح وي ع د ونرسم عظيمة تمر بنقطتي ا ط وهي دائرة ا ط ه فلان ا قطب دائرة
ع ك ه ط س يكون قوسا ا ع ا ه متساويتين وكذلك قوسا ا ط ويبقى
قوسا ع ط ه متساويتين ويتبين ان قوسي ل ه م ط متساويتان ولان

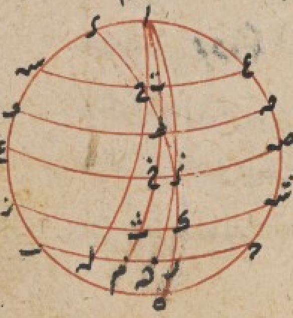
بلغ [illegible] ١٥

اي بقطب تلك الدوائر المتوازية والتي هي عليها عظام الدوائر ولكن اعظمها منفرد بنقطة دوائره وان كانت واحدة في الحقيقة صح

ظ
اياب

[illegible]

ولان ا ط ه تقطع ع ه ف وهي نقطه فهو يقطعه على قوايم وقد رسم على قطع ه ف انحا بع
قطعه ه ط ح مايقربها التي هي ليست باعظم من النصف فايه على سطح ع ه ف وقد فصل منها
ه ق اصغر من نصف القطعه فاقصر خط يخرج من ط الى المحيط ع ه ف هو ط ق فهو ط ق
اقصر من ط ع وط ه وهما من دايرتين متساويتين فط ك اعظم من ط ه وبمثل ذلك نبين
ان ط ح اعظم من ط ص وذلك بان نتوهم قطعه ط ص وما يقربها على قطر دايرة
ل ص م التي هي من نقطه ص ولان سطحي دايرتي ب د ل ح م متوازيان وسطح ب د
العظيمه فيما بين نقطه ا ط ه ه ط ك العظيمتين على مركز الكره فسطح ل ح م يقطع جانبي
الكره فكان ك ط ح من جنبتي تفاضل متساويتين لكل واحد من ط ه ط ص من النقطتين
بالسطح اصغر من احد المتساويين يكون ط ه اعني ط ع اعظم من ط ا اعني ل د وذلك
ما اردناه و اذا كانت قطب دواير متوازيه في الكره على دايره عظيمه وقطعها
عظيمتان على زوايا قايمه احديها من المتوازيه والاخرى مايله على المتوازيه وفصلت
من المايله قسيا متساويه متصله على التوالي في جهة واحدة من العظيمه المتوازيه ثم رسمت
دواير عظام تمر بالنقط الحادثه وبالقطب فهي تفصل من الدايره العظيمه للمتوازيه فيما
بينها قسيا مختلفه والقوس الاقرب من الدايرة الاولى اعظم من الابعد ابدا فليكن
القطب ا و ا ب ح العظيمه المار به وليقطعها عظيمتان ب د ه ح ز على قوايم و ب د



منهما اعظم المتوازيه وده مايله على المتوازيه
ونفصل منها ه ط ط ح متساويه متصله على
التوالي في جهة واحدة عن ب ه ورسم دواير
عظاما تمر بنقط ا و نقط ط ك ل دواير

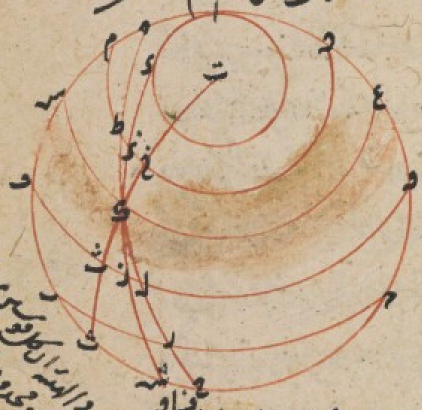
الى النصف
يفصل منها ع ط اعظم
اذ الاول قطعه ص ط او ما يصل الى الدايرة
وهو قال المحور [illegible]
[illegible] العظيمتين
ان [illegible] يكون العظيمتين
اعظم من نصف دايره

[illegible]

الى ا ط م ا ك د فقوس ا د ح س لم م اعظم من قوس م د ونرسم دوائر نقطة ط
ن دوائر ح ع قطعة ر ك ث فيكون ر ف اعظم من [illegible] و تلك قوس
اعظم من قوس ط ت ونصف قوس ط خ مساوية لـ ط ت وقوس ح ط مساوية لقوس ط ك
فالخط الذي يخرج من ح ط مساوي للخط الذي يخرج من خ ك ونرسم موازية مسطح ذي
ح ذ ص فلان دائرة ا ك د مسطح دائرتين ذ ص ب ر ح المتوازيين وقطعتهما
ا ك د يكون فصلاهما متوازيين ونصف دائرة ا ك د ب ر ح موقع دائرة ا ك د
الى ع ح ونصف دائرة ا ك د ذ ص موازية فهذا اوضح في دائرة ا ك د وترها
وهو نصف دائرة ا ك د ذ ص موازيا للنقطة فيقسم الدائرة [illegible] فقد رسمت على
قطعة دائرة قائمة على سطح ا ك د وهي قطعة ذ ح ع بنصف بها وقسم قوس القطعة
بقسمين متساويين على نقطة [illegible] اقصر خط يخرج من ح الى قوس ذ ك د فوز
ح ذ ا فقد خط يخرج من ح [illegible] الذي هو مساو للخط يخرج من [illegible] ونرسم الطل
ونرسم ذ فلان دائرة ح ذ ص اقرب الى مركز الكرة من دائرة س ح ع يكون دائرة
ح ذ ص اعظم من دائرة س ح ع و ح ت ونرسم دائرة صغرى وهو لطول [illegible] في ذ
الذي هو ونرسم دائرة كبرى فقوس [illegible] ت اعظم من القوس الشبيهة بقوس [illegible] في ذ
دائرتها وقوس [illegible] ت شبيهة بـ [illegible] وقوس [illegible] ذ شبيهة بـ م د فقوس ح م اعظم
من القوس الشبيهة بـ م د ومن دائرة واحدة فقوس ح م اعظم من قوس م د
وذلك ما اردناه ي اذا ماست دائرة عظيمة في كرة احدى دوائر متوازية ونقطتها
وكانت عظيمة لدوائر مائلة على تلك المتوازية مماسة لدائرتين منها اعظم من اللتين كانت
العظيمة الاولى ماستهما وكانت نقطة التماس ابعد عن العظيمة الاولى ثم فصلت من الدائرة

لتكون [illegible] مساوية لقوس
ط د وقوس
د [illegible]
نصل [illegible] فلان
قوس [illegible] ط

من المايلة قسيا متساوية متقابلة على التوالى من جهة العظيمة الموازية ورسمت دواير
المتوازية التي تمر بالنقط الحادثة فانها تفصل فيما بينها من العظيمة الاولى قسيا
غير متساوية اعظمها ما يقرب من العظيمة الموازية فلتكن العظيمة الاولى ا ب ج ولتماس على
دائرة ا من المتوازيات ولتكن المايلة عليها ج د ه وهى تماس على نقطة ج من
العظيمة الاولى دائرتين من المتوازية اعظم من ا ولتكن اعظم المتوازية ب ح ج ولنفصل
المايلة قسيا ك د ط على التوالى متساوية ونرسم دواير المتوازية من نقط
ك ط وهى دواير م ط ه س ك ع ف ل ه فنقول ان قوس ه اعظم من قوس

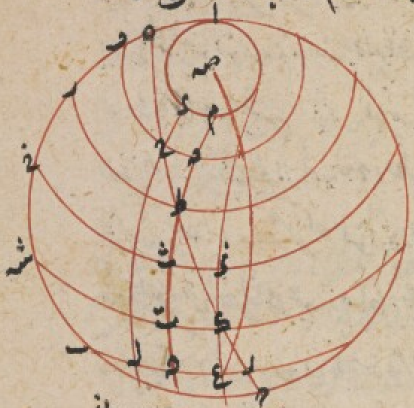


س م ونرسم عظيمة ع ج من قطبى ... وتماس
وتماس الجميع على د ودائرة د ك
فنصف الدائرة التي عنده ا من ا
ويكون سمعا جانب لا يلاقى النصف
الذي عنده ى من ك ويكون جانب
ولتكن قطب المتوازيات ت ونرسم
عظيمة من سطحي ت ك وهى دائرة ت ك ث فهي من اجل انها تقطع دائرة ف ل ه
ولم تقطعها بنصفين وتقوم عليها فدائرة ت ك ث قائمة على ف ل ه وقد رسم
على قطر دائرة ف ل ه والذي يخرج من سطحه ت قطعة ت مع ما يتصل بها فانه
على سطح الدائرة وقد قسمت بمختلفين على ك و ك ث منها القطعة الصغرى فهو ك ث
اقصر خط يخرج من ك الى محيط دائرة ف ل ه والاقرب منه اقصر من البعيد فيكون ك ل
اطول من ك ر ومثل ذلك تبين ان ك ط اطول من ك ه ونبين دائما

اصلح في المتن لان الكلام في قسى متساوية
[illegible] عن ربع محيط دائرة الاعظم
[illegible] لا الى المحدد الذي
[illegible] عظيمة المايلة
[illegible]

ى عظيمتان تقطعها على ى ونفصل كل ى ط س ن من كل واحد منهما اعظم
كل واحد من ى ع ز وسطح ب ر ح الموازى لسطح م ط ه بل انه فصل دايرة ه ى ع
ى ك عند الكرة فقطع دايرة م ط ه بل انه على الكرة من جهة نقطة ى فلذلك يكون ح ى ر
اعظم من ى ك ولكن ح ر مساوى س ف وى ك ز ب مساوى س م فس ف اعظم
من س م وذلك ما اردناه ح اذا ماست دايرة عظيمة في كرة احدى دواير متوازية
ونظيرتها وكانت عظيمة اخرى مايلة على المتوازية مماسة للدايرتين منها اعظم
اللتين تماسهما العظيمة الاولى وكانت نقط التماس انيه على العظيمة الاولى فصلت
المايلة قسيا سا دية منقدمة على التوالى في جهة واحدة من اعظم المتوازيه ورسمت دواير
عظام تمر من النقط الحادثة وتماس الدايرة من المتوازية التي تماسها العظيمة الاولى
فانها تفصل من المتوازية قسيا مختلفة يكون منها ما هو بين العظيمة الاولى اعظم مما يبعد عنها
فلنكن في كرة عظيمة ا ب د ماست لدايرة ا ى من المتوازية على ا وعظيمة ر د مايلة على
المتوازيات ماسة لدايرتين اعظم من ا ى ونظيرتها على نقطتي ح د ولتكن دايرة ب ر
اعظم المتوازية وتفصل من ر د المايلة قوس ح ط ط ك ك ل متساوية وبين المنفصلتين في
جهة واحدة من دايرة ب ر ولير دواير ع ح ل م ط ه س ك ع بنقط ط ك
ماسة لدايرة ا ى على نقط ى م س ولتفصل المتوازية قسيا مختلفة فنقول ان قوس
ل د اعظم من قوس ش ع ولترسم متوازية تمر بنقط ط ك ومن دواير ت ه
ر ط ش ت فقوس ر ش اعظم من قوس ر ت ولكن قوس ر ش مساوية لقوس ط ت
وقوس ر ت لقوس ط ه فقوس ط ت اعظم من قوس ط ه ولكن قوس ط ث مساوية
لقوس ط ه وكانت قوس ط ك اعظم مساويه لقوس ط ح فالخط الواصل

بنقطتي ى س ه للواصل بين ع ه ونرسم موازية تمر بنقطة ث دايرة ع ث ذ



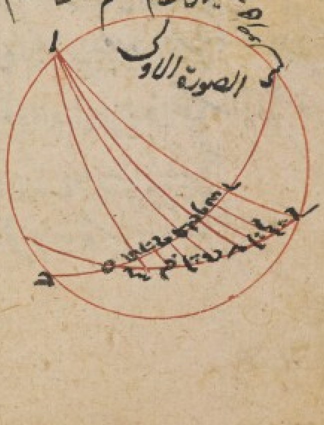
ولتكن قطب المتوازية ص
ونرسم عظيمة تمر بنقطتي ص ع
ولانها تمر بنقطتي دايرة ب د
فهي تنصفها على قوايم ولتكن
ص ع قايمة على ب د فيكون
س ع مايلة على ب د للتي تحته
ا ه ب و ب د مايلة على س ع للتي ناحية س ه ولان سطحي ب ز ى ث ذ متوازيان
وقد وقع عليهما سطح س ع ففصلاهما المشتركان متوازيان فقد وقع في دايرة
س ع وتر قسم الدايرة بمختلفين وهو فصل دايرتي س ع ى ث ذ وعمل عليه
قطعت ذ ع مما يتصل بها مايلة على القطعة التي ليست باعظم من نصف دايرتها وقسمت
ع ع بنقطة ث بمختلفين وقوس ث ذ اصغر من نصف القطعة فوتر ث ذ اقصر من وتر ث ع
المساوي لوتر ع ه فوتر ع ه اطول من وتر ث ذ ولان دايرة ع ث ذ اكبر
من دايرة ع ه لكونها اقرب الى مركز الكرة وكان الوتر الاطول في الدايرة الصغرى
والاقصر في الكبرى فقوس ع ه اعظم من القوس الشبيهة بقوس ث ذ من دايرتها
ولكن قوس ع ه شبيهة بقوس ل ه وقوس ث ذ شبيهة بقوس ح ع فقوس ل ه
اعظم من القوس الشبيهة بقوس ح ع ومن دايرة واحدة فقوس ل ه اعظم من
قوس ح ع وذلك ما اردناه ط اذا كان قطب دواير متوازية كرة على
دايرة عظيمة وقطعت العظيمة عظيمتان على قوايم احديهما المتوازية والاخرى

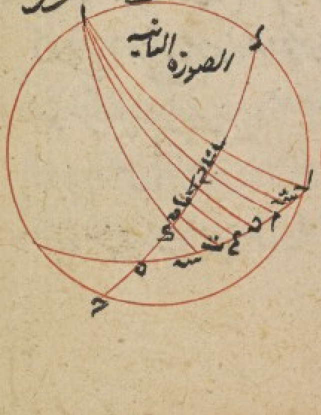
افرض خط يخرج من ث الى القوس التي
ليست باصغر من نصف الدايرة
الى وتر ث ذ ص

وا[illegible] ١٢ المستقيمات [illegible]
مساويين متشابهين من دايرة
الربع [illegible] محدود [illegible] الاعتدال
ما له [illegible] الى الاعتدال
١٢ المساويان [illegible]
المسل [illegible] اعلم [illegible]
ابعد [illegible] محمد

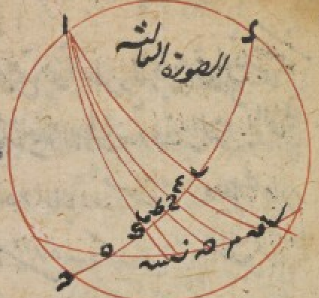
[illegible]

ما يلي على المتوازية وفصل الابد قوسان متساويتان غير متصلتين على الولاء في جهة
بعينها عن اعظم المتوازية ثم رسمت دوائر عظام من قطب المتوازية وبالنقط
الحادثة فانها تفصل من اعظم المتوازية فيما بينها قسيا مختلفة اعظمها ما يقرب
العظيمة الاولى فلتكن العظيمة الاولى اب د وقطب المتوازية عليها ا والعظيمتان
الباقيتان احديهما ب ه د وهي اعظم المتوازية والاخرى د ح ه وهي المائلة على المتوازية
ولتكن القوسان المفصولتان عليها ح ط ك ل وهما متساويتان غير متصلتين ولنرسم
دوائر عظام من نقطة ا ونقط ح ط ك ل وهي دوائر ا ح م ا ط ا ك س
فنقول ان قوس ل م اعظم من قوس ... س وذلك لان قوسي ح ط اما ان تكونا مشتركتين
في ط ك المقدار واما ان لا تكونا وليكن في الصورة الاولى مشتركتين
ولتكن قوس ح ط ك بالمقدار المشترك فنقسم على نقطة ع ف ... ونرسم دوائر عظيمة من
هذه النقط وبقطب ا وهي دوائر ع ... ف ... ت ... ف ... ش فلان قوس ع ع ...
ف ح ط ... متصلة متوالية متساوية يكون قوس ... ش ... ت ... م
... ث ... متصلة متوالية مختلفة اعظمها ... وما يقرب منها اعظم
مما يبعد على الترتيب فلان قوس ... اعظم من قوس ... ... م اعظم ... س
يكون كل ... م اعظم من كل ... س ثم ليكن ح ط غير مشاركة لكل واحدة من قوسي ح





57



من ط ك فان لم يكن لم اعظم من قوس
فن اما مساوية لها او اما اصغر منه
ولتكن اولا اصغر منه كما في الصورة
الثانية ولتكن قوس لم مساوية
لقوس ه ع ونرسم دائرة عظيمة تمر بنقطتي ا ع وهي دائرة ع ه ف ونطلب قوسا اعظم
من ط ف واصغر من ط ع مشاركة لقوس ط د وسادر دكسه بعد ذلك كما تبين في الشكل العاشر
ولتكن ط ص كذلك ولتكن ع ر مساوية لط ه ولنرسم بنقطتي ا ر وبنقطتي ر ه عظيمتين
فه ت فلان ر ع مساوية لط ه وقوس ... مشاركة لكل واحدة منهما تكون نسبة اعظم
من ه ت لما تبين في الصورة الاولى ولم اعظم من ش م و ه ت اعظم من ه ع
فقوس لم اعظم كثيرا من ه ع وكانت مساوية لها هذا خلف فاذن ليس لم باصغر من قوس
ولتكن مساوية لها كما في الصورة الثالثة وننصف قوس ط ك على نقطة ع ه ونرسم
الطرف الاول
عظيمتين تمران بنقطتي ا ه و ... ع ه ت ر فلان ر ع مساوية لـ ع ه تكون
له ه اعظم من ... فتكون لم اعظم ضعف م ه وتبين ان ... ه اعظم
ضعف ه ر فلان لم مساوية لنسبة ... فان اعظم ضعف م ه واصغر ضعف ه ر يكون
م ه اصغر من ه ر وذلك محال لما تبين في الصورة الثالثة فاذن ليس لم بمساوية لنسبة
ولا باصغر منها فاذن هي اعظم منها وذلك ما اردناه ه اذا كان قطب دوائر متوازية
في كرة على دائرة عظيمة وقطعت العظيمة عظيمتين اخريين على قوائم احديهما
اعظم المتوازية والاخرى مائلة على المتوازية وتعلم على المائلة نقطتان كيف اتفق
في جهة واحدة من اعظم المتوازية ورسمت دائرتان عظيمتان تمران بالقطب وبالنقطتين

واسلوبه البيان ان ... ثاوذوسيوس
عن مستقيمين ونصل ... الدائرة الى الربع
محدودا بحد الدائرة فان مطالع الاربعة
الى الاقدار بحد الآفاق الاولى ... معا
اعلى ومطالع اعداها ... عنه

فالقوس اعظم المتوازيه التي تقع بين العظيمتين المارتين بالنقطتين التي قوس اصغر
القوس التي بين النقطتين المايله فلتكن العظيمة الاولى ا ب ح وقطب المتوازية او العظيمتين
التي يمتان على دايرة ا ب ح هما ه ح المايله ب ه المتوازية ونعلم على دايرة
ه ح نقطتي ر س جهة واحدة من دايرة ب ه كيف كان ونرسم عظيمتين لكن لا تحاسا
وبهما وبسادا ربها ا ر ط ا ح ي ونقول ان نسبة قوس ب ط الى قوس ي ر كنسبة قوس ط ك
الى قوس اصغر من قوس ر ح وذلك ان قوس ر ح اما ان تشارك ي ر في المقدار
او لا تشاركها فلتكن اولا مشاركة لها كما في الصورة الاولى ولتقسم ي ر ر ح بذلك المقدار على نقط
ل م ه و ونرسم من العظام ما يمر بها وبها وبين دوائر ا س م ع ه ف وقد كانت الم
ر ه ح متساوية متصلة على الولاء وتكون ب س س ع ع ط ط ف ف ك
كل واحدة اصغر من صاحبه على الترتيب و ب س اعظمها ولان عدد ب س س ع
ع ط كعدد ي ل ل م م ر وعدد ط ف ف ك كعدد ر ه ه ح تكون نسبة ب ط الى
ي ر اعظم من نسبة ط ك الى ر ح وذلك انها لما كانت ب س اعظم من ط ف و ي ل
مساوية لـ ر ه كانت نسبة ب س الى ي ل اعظم من نسبة ط ف الى ي ل اعني الى ر ه
ونسبة جميع المقدمات الى جميع التوالي اعظم من نسبة بعض المقدمات الى نظيرها من التوالي
فاذن نسبة ب ط الى ي ر كنسبة ط ك الى ما هو اصغر من ر ح ثم لتكن ر ح غير مشاركة لـ ي ر
فان لم تكن نسبة ب ط الى ي ر كنسبة ط ك الى ما هو اصغر من ر ح كانت كنسبتها الى قوس
اعظم من ر ح او مساوية لها ولتكن اولا كنسبة ط ك الى قوس اعظم من ر ح وهي ر ل
الصورة الثانية ونطلب قوسا اصغر من ل ح واعظم من ر ح تشارك ي ر وهي ر ن
ونرسم عظيمة بنقطتي ا ن وهي ا ن ق ولان ر ن مشاركة لـ ي ر تكون كما في الصورة

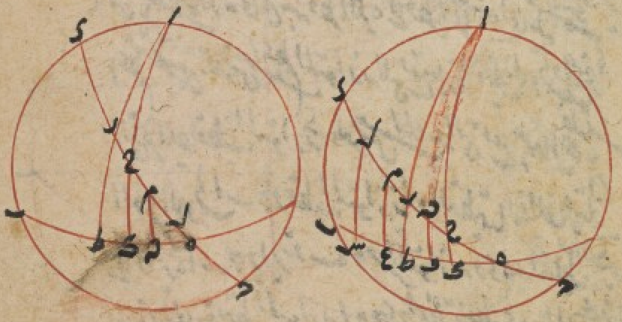
سس
ح ع
الا انه ان منها
او دار ه الربع وقعت لو ربع
محدود بالاعداد الدال سـ لا يقع
او ربما الى الاتساع الى ذلك الا ور
اعظم من مطالع احدى عشر
الى ذلك الاعداد الاوار
مقدار

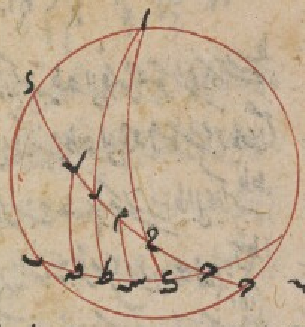
[illegible]

لانه في الصورة الاولى نسبة ب ط الى ى د كنسبة ط ه الى قوس اصغر من ر م وكانت نسبة ب ط الى ى د كنسبة ط ك الى د ل فنسبة ط ى الى د ل كنسبة ط ه الى ما هو اصغر من ر م و ط ى اصغر من ط ه فد ل اصغر كثيرا من ر م وهو اكبر منه هف ثم لتكن نسبة ب ط الى ى د كنسبة ط ك الى ر ح ان امكن وسنبين في الصورة الثالثة قوس ر ح على ل م ولتكن نقطة ط وبها عظيما ل د م س ه ولان ى ل مساوية له ر ح يكون س ه اعظم من د ط و س ط اعظم من مثلي د ط ونشد بين ان ى ط اصغر من مثلي ط س ه ولان س ط اعظم من مثلي د ط و ى ط اصغر من مثلي ط س ه يكون نسبة س ط الى ى ط اعظم من نسبة د ط الى ط س ه وكانت نسبة ب ط الى ى ط كنسبة ى د الى ر ح اعني نسبة ل ى الى ر م وبالابدال نسبة ط ى الى د ى اصغر من نسبة ط س ه الى ر م ونسبة د ط الى ر ل اصغر من نسبة ى ل [illegible] كان نسبة ط ى الى د ر اصغر من نسبة ط س ه الى ر م وكذلك نسبة الى قوس اعظم من ر م وقد تبين في الصورة الثانية انه محال وكذلك لما لم يكن نسبة ط الى ى د كنسبة ط ى الى ر ح ولا الى ما هو اعظم من ر ح فاذن كنسبة ط ى الى ما هو اصغر من ر ح وذلك ما اردناه اقول لتكن لبيان مقدمة استعملها في الشكل الكلي

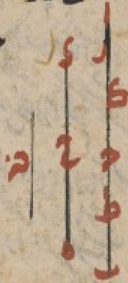
ما العبارة العسيرة [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible] انقضاء ما هو

ولو اردت وجها آخر
اقول لم يظهر المراد
المحرر هذه العبارة
محمد باقر





فنقدر ب ح مقدارا غير مشارك
ل د ه ثالث من جنسهما فالمطلوب
وجود مقدار اصغر من ا ب واعظم
من ح ب يكون مشاركا لـ د ه فننصف
ا ح على ر ونصف د ه مرة بعد اخرى الى ان يصير اصغر من ح ر ونقدر ر ح ب
ح ح بان ننصف منه مرة بعد اخرى الى ان يبقى او يبقى منه ما هو اصغر
من ح ح وهو ط ح فيكون ب ط اعظم من ر ح واذا
زدنا على ب ط ك ح صار اعظم من ب ح وهو ب ك
ف ب ك مقدار اصغر من ا ب واعظم من ح ب وهو مشارك



لـ د ه لان ك ح يقدرهما جميعا وهو المطلوب يا اذا كان قطب دواير
متوازية في كرة على دائرة عظيمة وقطعت العظيمة عظيمتان اوليان على قوايم
احديهما المتوازية والاخرى مايلة على المتوازية وقطعت المايلة عظيمة
اخرى تمر بقطب المتوازية فيما بين اعظم المتوازية والدايرة المماسة
للمايلة من المتوازية فان نسبة قطر الكرة الى قطر المماسة للمايلة من المتوازية
اعظم من نسبة القوس من اعظم المتوازية التي تقع بين العظيمة الاولى والاخرى
التي تمر بقطب المتوازية الى القوس من المايلة التي تقع بينهما فلتكن
العظيمة الاولى ا ب ح د وقطب المتوازية ح والعظيمتان اللتان على قوايم
على دايرة ا ب ح د دايرتي ب ه د من المتوازية و ح ه ر المايلة والعظيمة
الاخرى المارة بقطب المتوازية ا ح ك ه م التي تقطع ح ه ر المايلة على نقطة

ك ح الذي هو اصغر من ح د [illegible] وتقدر [illegible] بان تنصف

فلنقدر ب ح ح ع اولى ونه
ليتم البرهان لان ب ا نه ضعف ح
اذا كان ب ح اعظم من ح ع او مثله
ولا يساوي اذا كان ب ح اصغر
وحينئذ تقدر ب ح ع د ح ع

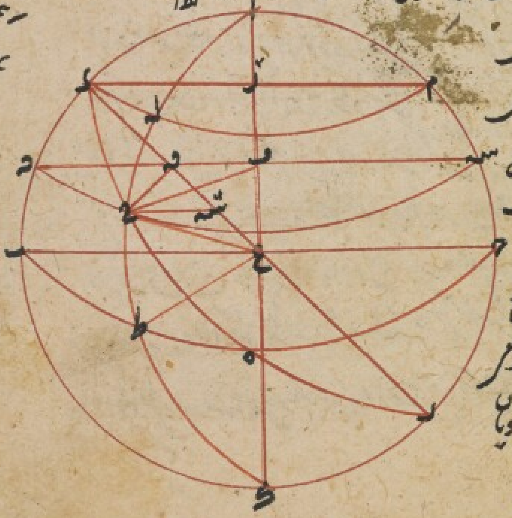
59

على نقطة ح في من دائرة ب ه د أعظم المتوازية ودائرة م المماسة لها ونصل الى قطب
الكرة التي قطر دائرة ك ل م أعظم من ب ط ل ح ح ونرسم المتوازية دائرة م
بنقطة ح وهي دائرة د ح س ولتكن الفصول المشتركة لهذه السطوح خطوط ا ى د ر ح
د س ر م ط ع ح ط ه ح ف ح ع فنقطة ا ب ح المارة باقطاب المتوازية تنصفها
فلهم تكون خطوط ا ى م د س ح اقطارا متوازية لدوائر ك ل م ح ح س ح ه
المتوازية ومحور ا ح عمودا على سطوح الدوائر لانه يمر بمراكزها ونقط ر ح ع مراكزها
ولان سطح ا ح ك وقع على متوازيي د ح س ح ه يكون فصلاه ح ط ع متوازيين
فخطا د ف و ف ح موازيان لخطي س ع ع ط وليسا في سطح فزاويتا د ف ح
س ع ط متساويتان ولان دائرتي د ح س ر ه قائمتان على دائرة
ا ب ح تكون فصلهما وهو ح د عمودا عليها وعلى خطي ف د ع ه اللذين في سطحها
فزاويتا ح ه ف ح ه ع قائمتان ولان خط ا ى عمود على خط د س يكون
زاوية د ف ع قائمة فتكون زاوية ف ع ه حادة فخط ف ه اطول من خط ف د ونجعل
12

ه ش مثل
ف د ونصل
ح ش فلان
مثلثي ح ه ف
ح ه ش ضلع
ح ه مشترك وضلعي
ه ف ه ش متساويان
بالعمل

يعني منه ان بعد مركز الكرة الى قطر مدار المنقلب
اعظم من بعد مطالع السوفي الى ... يكون
الى سلكات دائرة البروج
السوتي الاعتدال
محمد

[illegible]

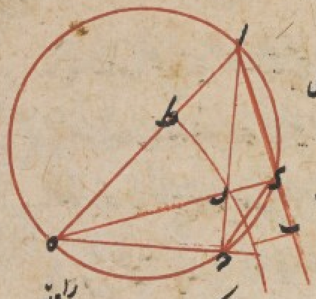


وزاويتا ح ه ف ح ه س قائمتان يكون ح ف ح ش متساويين وزاوية ح ف ه
مساوية لزاوية ح ش ه وكانت زاوية ح ف ه مساوية لزاوية ط ع س فزاوية
ح ش ه مساوية لزاوية ط ع س ولان في مثلث ح ه ع زاوية ه قائمة واقصر
خطي ح ش فيكون نسبة ع ه الى ه ش اعني ه ف واعظم من نسبة زاوية ح ش ه الى زاوية
ح ع ه وكذلك زاوية س ه مثل زاوية ط ع س اعني ط و وزاوية ح ع ه فنسبة
قوس ح ع فاذن نسبة ع ه الى ه ف اعني نسبة ع ي الى ي د من نسبة ر ي قطر الكرة
الى ك م قطر دائرة ك م اعظم من نسبة ط س الى ح ي وذلك ما اردناه اقول
وقد يوجد في بعض النسخ شكل الباب المقدمة المستعمل ههنا وصورته هكذا ليكن مثلث
ا ب ج زاوية ب قائمة ونخرج ب ح د كيفما اتفق اقول ان نسبة ا ب الى ب ح اعظم
من نسبة زاوية ب ج د الى زاوية ب ا ج بيانه نرسم على مثلث ا ب ج دائرة ا ح ج ه
ونخرج من نقطة ح خط ح ز ه موازيا لـ ج د ونصل ا ه ح ه فلان زاوية ا ه ج المساوية
لزاوية ا ب ج التي هي قائمة يكون ا ج قطرا للدائرة فهو اطول من وتر ج ه فيكون زاوية
الواقعة في نصف الدائرة قائمة وزاوية ه ز ج حادة يكون ه ز اطول من ح ه فاذا رسمنا
على مركز ه وبعد ه ز قطعة دائرة ح ز ط واخرجنا ه ح الى ط كان قطاع ط ه ز اصغر
من مثلث ا ه ز وقطاع ز ه ح اكبر من مثلث ز ه ح ونسبة مثلث ا ه ز الى مثلث ز ه ح
اعني نسبة ا ز الى ز ح من نسبة ا ز الى ز ح اعظم من نسبة قطاع ط ه ز الى قطاع ز ه ح اعني نسبة
قوس ط ز الى قوس ز ح من نسبة زاوية ا ه ز الى زاوية ز ه ح اعني نسبة زاوية ب ح ا
الى زاوية د ا ه واذا ركبنا كان نسبة ا ب الى ب د اعظم من نسبة مجموع زاويتي ب ح ا
د ا ه اعني زاوية ب ح د الى زاوية ب ا د وذلك ما اردناه وليوجد آخر بعيد

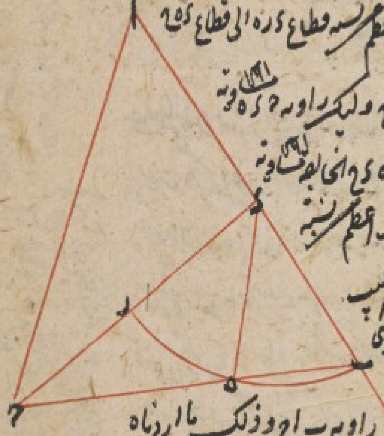
لد ا
الاول

[illegible]

60



فنقيد مثلث ا ب د وخط د ى والدعوى
بان ونخرج ده موازنا لاح ونرسم
على ح ر د وبعده ى قطعة دايرة ك
ر ه ح فلتكن زاوية ك ب ه قائمة و
زاوية ك ه ب حادة تكون ك ه اطول من ك ب وايضا تكون زاوية ك ه ح منفرجة وزاوية
ك ح ه حادة تكون ك ح اطول من ك ه فلذلك يقطع قوس القطعة خط ك ح على ر ونعلم
ح ا ى ح ك ب مخرج ك ب الى ان يقطعها على ح ويكون مثلث ك ح ه اعظم قطاع ك ر ه
ومثلث ك ه ب اصغر قطاع ك ه ح ويكون نسبة مثلث ك ح ه الى مثلث ك ه ب اعظم را حا صور
نسبة ح ه الى ه ب اى نسبة ا ى الى ى ب اعظم نسبة قطاع ك ر ه الى قطاع ك ه ح
اعنى نسبة زاوية ح ك ه الى زاوية ه ك ح ولكن زاوية ح ك ه وزاوية
لمبادلة مساوية زاوية ك ح ا وزاوية ه ك ح اى الب مساوية
لزاوية ب ا ح الداخلة فنسبة ا ى الى ى ب اعظم نسبة
زاوية ا ح ى الى زاوية ب ا ح وبالتركيب
نسبة ا ب الى ب ى اعظم نسبة مجموع زاويتى

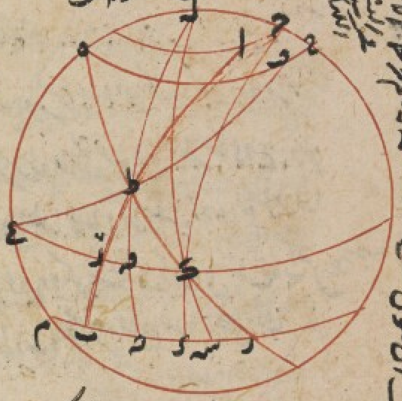


ا ح ى و ا ى ا عنى زاوية ب ى ح الى زاوية ب ا ح وذلك ما اردناه

يب اذا ماست عظيمة ان احدى دواير متوازية فى كرة ونظيرتها وفصلنا
بينهما قسيا متشابهة وماست عظيمة مائلة على المتوازية دايرتين من المتوازية اعظم
اللتين ماستهما الاوليان وقطعت المائلة العظيمتين الاوليين فيما بين اعظم المتوازية
وبين الدايرة التى ماستها الاوليان كان نسبة ضعف قطر الكرة الى قطر الدايرة التى

واذا طلب منه البيان ان كل قوس من دائره الروح
وبعد و ربع محور ما عند الزوال نسبته ضعف قطر دائرة الروح اعظم [illegible]
الى قطر مدار الشعاع تلك القوس [illegible]
نسبة مطالع [illegible]
الاوان المائلة الى [illegible] اعظم
٢٧

ما نسبتها المائلة اعظم من نسبة القوس التي تقع فيما بين العظيمتين الاولى اعني اعظم المتوازية
الى القوس التي تقع ايضا فيما بينهما من المائلة فلتماس عظيمتان اب ج د دائرة اهم
المتوازية على نقطتي ا ج ولتقطع فيما بينهما من المتوازية قوس متشابهة ولتماس عظيمة



ما ر ع المتوازية ب ر ه د
دائرة ه ح د ر اعظم ا د
ولتكن اعظم المتوازيات ب ر د
ولتقطع دائرة ه د المائلة
دائرتا ا ب ح د فيما بين
متوازيتي ا ح م ب ر د

على نقطتي ط ك فنقول ان نسبة ضعف قطر الكرة الى قطر دائرة ه ح اعظم من نسبة ر ك
الى ط ك فليكن قطب المتوازية ل ونرسم دوائر عظام ل م ب ه ونقطة ط ك
وى دوائر ل ه م ح ل ط ل ك س ونرسم متوازية ع ك م تقطع وعظيمة ع ط ف
المارة بنقطة ط مماسة لدائرة ه ح على ف وتكون عظيمة ل ط ف ثم منقطي ل ط
فتكون قوس ع ك مساوية لقوس ك ه قوس ر د اعظم من ك ه وقوس ب ر اعظم
ضعف ك ه ولكن ر ك شبيهة بقوس س ك وك ع شبيهة بقوس م ع فقوس م ع
اعظم من ضعف س ك لان نسبة قطر الكرة الى قطر دائرة ه ح اعظم من نسبة م ع الى ط
الى اعظم من نسبة ك ب الى ط ك فنسبة قطر الكرة الى قطر دائرة ه ح اعظم من نسبة
الى ط ك واذا ضعفنا المقدم كانت نسبة ضعف قطر الكرة الى قطر دائرة ه ح اعظم
من نسبة ضعف ب ك الى ط ك الى اعظم من نسبة ب ك الى ط ك لكون ضعف ب ك اعظم
٤ ه ا الاصول

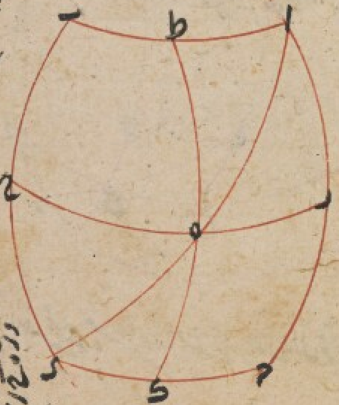
اقول ارسم عظيمة تمر بنقطتي ت ق ت ش وتماس دائرة معينة [illegible]
على ط ف كمل [illegible] ونرسم متوازية ع ك م تمر بنقطة ح وعظيمة ع ط ف
المارة بنقطة ط مماسة لدائرة ه ح على ف متوازية ا ما نرسم
عظيمة تمر بنقطة ط وتماس ه ح على ف اي عظيمة ع ط ف وعلى ح ا
فلا يمكن ان يكون سطح ع [illegible] عظيمة ل ه م ح [illegible] الاشكال المرسومة
عن التبيين [illegible]
محمد

[illegible]

٦١

اعظم ب د فاذن نسبة ضعف قطر الكرة الى قطر دائرة ه ع اعظم كثيرا من نسبة قوس
ب د الى قوس ط ك وذلك ما اردناه اقول في بيان ان دائرة ل ط م تنصف
قوس ك ع قد تبين تمامه في الشكل الرابع عشر من المقالة الثانية تساوي قوسي ط ك
ط ع ودائرة ل ط م المارة بقطب دائرة ط ع تنصفها على قوائم فيكون قطعة ط م
وما يتصل بها المعمولة على قطر دائرة ع ك المار بسطح م قائمة على سطح دائرة ع ك
ويكون وترا قوسي ط ك ط ع الخارجين من نقطة ط الى محيط ع ك متساويين فيكون قوسا
ط ك ط ع متساويين بيّن تمام في الشكل الحادي عشر من المقالة الثانية والنزوان
ان البيان هناك كان في دائرتين متساويتين وهنا في دائرة واحدة

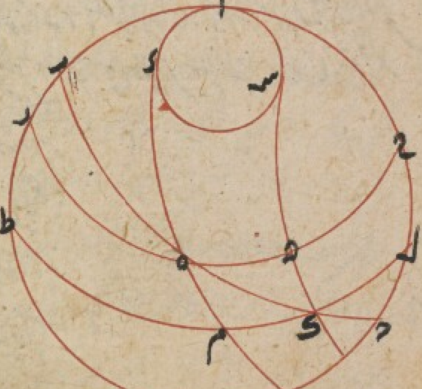
اذا فصلت دوائر متوازية في كرة من دائرة عظيمة قسيا متساوية عن جنبتي
اعظم المتوازية ومرت بالنقط اي دائرة دوائر عظام اما مارة بقطبي المتوازية
واما مماسة لاحديها بعينها فانها تفصل من اعظم المتوازية فيما بينها قسيا متساوية
فليكن في كرة دوائر ا ب ج د المتوازية وقد فصلت من دائرة ا ي العظمى
قوسي ا ه ه ي عن جنبتي دائرة ز ه ح التي هي اعظم المتوازية متساويتين ولنمر
بنقط ا ه ي اي ي دوائر
ا ب ج ط ه ك ب ه ج ك العظام
المارة بقطب المتوازية
او المماسة لاحديها بعينها
فنقول ان قوسي ز ه ه ح
متساويتان وذلك لان



ان نرسم دائرة ط ه ي
بقطب ... الذي ... اوبانه
... لاحدى المتوازية ... اعظم
بقطبيها ... لقطعتي ...
لاجل البيان ولا ... سطحي ...
فلاو ... ان يقال ... المارتان
عظمها ... الا ... متساويان
بقطبي المتوازية ... ا ه ه ي ... المارة
بعينها ... عظيمة ... ارة
[illegible]

[illegible]

متوازيين اب دج من اجل انهما يفصلان من عظيمة سد ا اعظم المتوازية قوسين متساويتين يكونان متساويتين ولتساويهما يكون قوسا اه ده من الدائرة العظيمة المعقوفتان بحالها متساويتين فالخط الواصل بين اط مساو للخط الواصل بين ه ك لكنهما وترا قوسي طا كد من دائرتين متساويتين فطا كد متشابهان وطا شبيه زه وكد شبيه ح فزه ح متشابهان فهما من دائرة واحدة فهما متساويتان وذلك ما اردناه **يد** اذا ماست بالصغر في كرة دائرة عظيمة احدى دوائر متوازية وماست عظيمة اخرى مايلة على المتوازية دائرة من المتوازية اعظم من الاولى فان هاتين العظيمتين يفصلان من سائر الدوائر المتوازية فيما بينهما قسيا مختلفة يكون ما قرب منها من احد العظيمتين اعظم من قوس من دائرتها شبيهة بما بعد عنها فلتكن في الكرة عظيمة اب مماسة لدائرة اد من المتوازية على ا وعظيمة ب ه ح مايلة على المتوازية مماسة لدائرة اعظم من دائرة اد سه



ونعلم على ب ح ه المايلة ك كيف اتفق ونرسم ط متوازيتين تمران بهما ماره ح ط ك ل فنقول ان قوس ح ه اعظم من قوس من دائرتها شبيهة بقوس ح ل وان قوس ط ه اعظم من قوس من دائرتها شبيهة

62

نسبة قوس ه ر ونرسم عظيمتين مماستين للدائرة ا ى س ع ان بنقطتي ك ل
ونصف دائرة ك م لا يلقى نصف ا ر ط ونصف دائرة س ع لا يلقى نصف ل ح ل
فيكون قوس ح ع نسبته بقوس ك ل فقوس ه ح اعظم من قوس ك س دايرتها
نسبة قوس ك ل الى قوس م ط نسبته د ه فقوس ك ل اعظم من قوس دايرتها
نسبة قوس ه ر وذلك ما اردناه ٥ تمت المقالة الثالثة وتمامها

تم كتاب الاكر لثاوذوسيوس وهي بضعة
وخمسون شكلا وعدة النسخ ثمانية وخمسون
وكاتبه صاحبه ابو القاسم يحيى الكبرا ابن مسعود
في دار العبادة يزد في ثامن
جمادى سنة اربع عشر والف

لان نقاط ع ل م بين ا ب
سع من ا ب وا شدم
ونقاط بين ه
1012 وامثالها فوعنه

كتاب الكره لاذنودوس

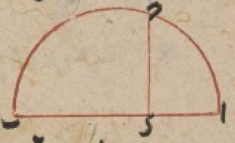
بسم الله الرحمن الرحيم وعليك التكلان يا كريم

بدا كتاب الكرة المتحركة لاوطولوقس اصلاح ثابت وهو مقالة واحدة واثنا عشر شكلا

الصدر النقط التي تتحرك حركة معتدلة هي التي تسير في ازمان متساوية مقادير متساوية متشابهة واذا سارت نقطة قوسين دائرتين او خطين حركة معتدلة كانت نسبة الزمانين كنسبة القوسين او الخطين ومحور الكرة هو قطرها الذي تدور عليه وهو ثابت وطرفاه قطباها

الاشكال

ا اذا دارت كرة على محورها دورانا معتدلا رسمت كل نقطة تفرض عليها غير التي على المحور دوائر متوازية اقطابها اقطاب الكرة يقوم المحور عمودا عليها فلتكن كرة محورها اب وقطباها نقطتا ا ب ولتدر على اب دورانا معتدلا ولنفرض نقطة ج على سطحها ونخرج منها عمود جد على المحور ونخرج في السطح المار بخط اب جد فيحدث دائرة نصفها قوس اجب واذا دارت قوس اجب على اب حتى عادت الى مبدأها رسم عمود جد دائرة مركزها د ونصف قطرها جد والمحور عمود عليها وظاهر ان نقطتي اب قطباها لان خطوط اب العمود عليها تمر بمركزها ومركز الكرة وبمثل ذلك تبين حال سائر النقط ولان اقطاب الجميع واحدة تكون الدوائر التي ذكرنا متوازية وذلك ما اردناه



يب يا عمود

ا ولا الاكر

د ا اكر

يا ا اكر

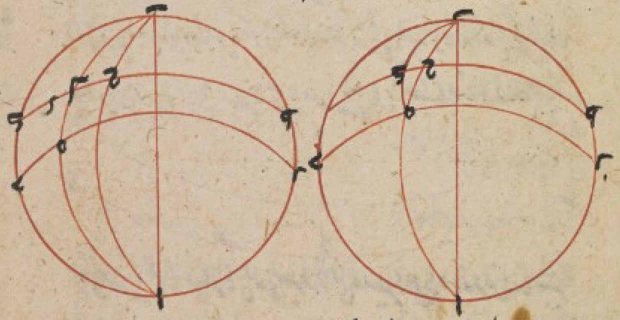
ب اذا دارت كرة على محورها دورانا معتدلا قطعت جميع النقط التي على سطحها مداراتها المتوازية في الازمان المتساوية قسيا متشابهة فلتكن كرة محورها اب وقطباها نقطتا ا ب ولتكن على سطح الكرة نقطتا ج د ومداراهما المتوازيان دائرتا جه ز دح ط ونفصل منهما قوسي جه دح في الث بعينه فنقول ان نقطتي ج د تقطعان قوسي جه دح في ازمان متساوية وليمر بهما دائرة عظيمة تمر بقطب ا ثم انها ان مرت بنقطة د كان كدائرة اجدب والدائرة المرسومة على نقطتي اه مرت لا محالة بنقطة ح وكانت كدائرة

يب ا اكر

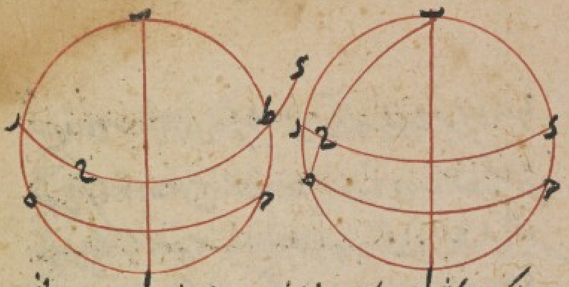
يه ا اكر

63

كدائرة اه ح ب وفي الزمان الذي يسير فيه د ى ان لم يسر ى الى ح فليسر الى ح ونصير ح
نصف دائرة اه ى ب مثل نصف دائرة اه ك ب ودائرتا اه ح ب اه ك ب العظيمتين
تتماسان على الكرة متطابقتين سف وان لم تمر عظيمة اه ب بنقطة ى من تاح غ عنها فليكن
كدائرة اه ى ب في الصورة الثانية ولم يمكن ان تمر دائرة اه بنقطة ح بل يمكن ان تمر ح
عن نقطة ح كنقطة ك كما تقدمت بنقطة نقطة ى ويكون كل واحدة قوس ك ح ك ى شبيهة
بقوس ح ه فيكونان متشابهتين متساويتين لكونهما في دائرة واحدة فاذن في الزمان
الذي يسير فيه د الى ه يسير فيه ى الى ح وذلك ما اردناه

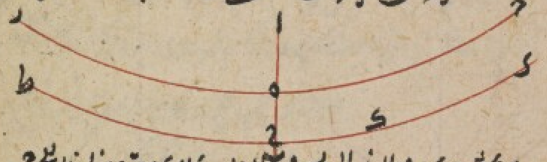


ووجد هذا الشكل في نسخة اخرى هكذا ليكن مدارا د ى دائرتي د ه ى ر المتوازيتين
وليمر بقطبيهما واب ونقطة ه فيحدث عظيمة اه ب فان مرت بنقطة ى كما في الصورة الاولى
صارت نصف دائرة اه ى ب بعد الحركة كنصف دائرة اه ر ب فيكون قوسا ه ى ر
ح ب الاكر
متشابهتين لوقوعهما بين عظيمتين ففي زمان يسير فيه د الى ه ان لم يسر ى الى ر بل صارت
الى ح صارت وضع نصف دائرة اه ر ب كوضع نصف دائرة اه ح ب ويكونهما
عظيمتين يكون الخط الواصل بين اه قطر الكرة فنقطتا ا ه من دائرة واحدة اطراف
القطر وهو محال وان لم تمر اه ب بنقطة ى كما في الصورة الثانية كنصف دائرة اه ط

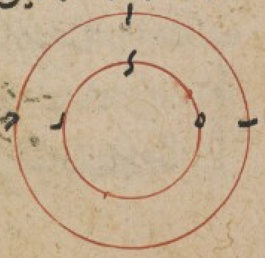


ولتكن هي مشتبهة ح ه وكانت ط ر مشتبهة لما فوق مشتبهة ط ر مساوية لما في
الزمان الذي يسير ح فيه الى ه يسير ط فيه الى ر وفي الزمان الذي يسير ط فيه الى ر يسير ك فيه الى ح فاذن
في الزمان الذي يسير ح فيه الى ه يسير ك فيه الى ح وذلك ما اردناه ز اذا دارت كرة
على محورها دورانا معتدلا فان القسي التي يسير بها النقط التي على سطح الكرة على المدارات
المتوازية في ازمان متساوية يكون متشابهة فليكن المحور ا ب ونقطتا د ح على محيطها
وفي زمان يسير ك الى ح يسير د فيه الى ه فقوسا د ه ك ح متشابهتان والا فليكن

على السطح وكون ه د ر ي ك ط
مداريها المتوازيين وليسير الى ح
في الزمان الذي يسير فيه د الى ه
نسخه



ي ك مشتبهة د ه في الزمان الذي يسير فيه د الى ه يسير ك الى ي وقد فرض انه يسير ح
فاذن نقطة ك يسير في نقطتين في وقت واحد هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه
ح اذا كانت على كرة دائرة عظيمة تحد بين ظاهرها وخفيها فليس بالافق وكان المحور
عمودا عليها فان النقط التي في النصف الظاهر تكون ابدا ظاهرة والتي في النصف
الخفي تكون ابدا خفية ولا يكون لشي منها طلوع ولا غروب فلتكن العظيمة التي تميز
الظاهر والخفي دائرة ا ب ج ولتكن نقطتا
د ه مداراهما د ه ر ويكون المحور عمودا على ا ب ج
بالتوازي وعلى د ه ر لما يكونان متوازيين فلا تكن



١١١ اصل

بالاصل

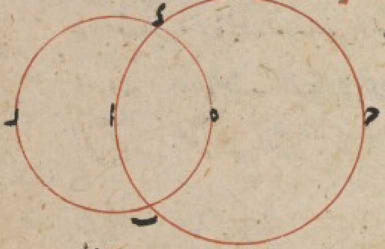
64

فلا يكون لنقطة طلوع ولا غروب والا لتقطعت مدارها دايرة اب ح الموازية لها
فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه ه اذا كانت الدايرة العظمى التي تبدو على
الكرة التي تفصل بين ظاهرها وخفيها اعني الافق مارة بقطبيها كان لكل نقطة على بسيطها طلوع
وغروب في كل دورة ويكون زمانا ظهورها وخفائها متساويين ولتكن العظيمة
التي تفصل بين ظاهر الكرة وخفيها اب ح د ولتكن نقطة ما على الكرة ومدارها ه د ر
فلان ا ح قطب الكرة وهو على دايرة اب ح د وتكون عظيمة اب ح د القاطعة لدايرة
ه ر مارة بقطبيها ولذلك يكون منصفة اياها فيكون د ر ب مساوية لب د ه

العظيمة نسخ

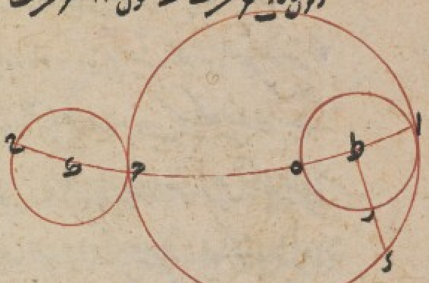
فلان قطب دايرة ه د ر قطب الكرة نسخ

لو الكر



واذا كانت احدى نقطتي د ر
مطلع النقطة كانت الاخرى
مغيبها ويكون لتشابه القوسين
المتساويتين زمانا ظهورها
وخفائها متساويين وذلك ما اردناه و اذا كانت دايرة الافق
مايلة على المحور في كرة فانها تماس دايرتين متساويتين متوازيتين يكون احدهما
ابدية الظهور والاخرى ابدية الخفاء فليكن الافق اب ح د ولتكونا مايلة
على المحور لا يكون قطباها قطبي الكرة ولا هي مارة بقطبي الكرة فيكون مايلة على
المتوازية ولذلك يكون مماسة لمتوازيتين ولتكونا ا ه ر د ح ح ونقطتا ا د
متساويتين دايرتي
يب ١٢ كر
نقطتي التماس ولتكن قطباها اعني قطبي الكرة ط ك والظاهر منهما ط ولنخط فقطب
ونرسم عظيمة تمر بنقطتي ط ا ح ولتكن دايرة ا ط ه ح ك
ل ١١ كر
ولتساوي ط ا ح ك واشتراك ط ح يكون ط ك مساويا لحا ولتساوي ط ا ط ه

وكرة ق ه اصغر من نصف قطر ك يكون ط ا اصغر من نصف ا ه ح ولان قطعة ا ه ح على قطر ا

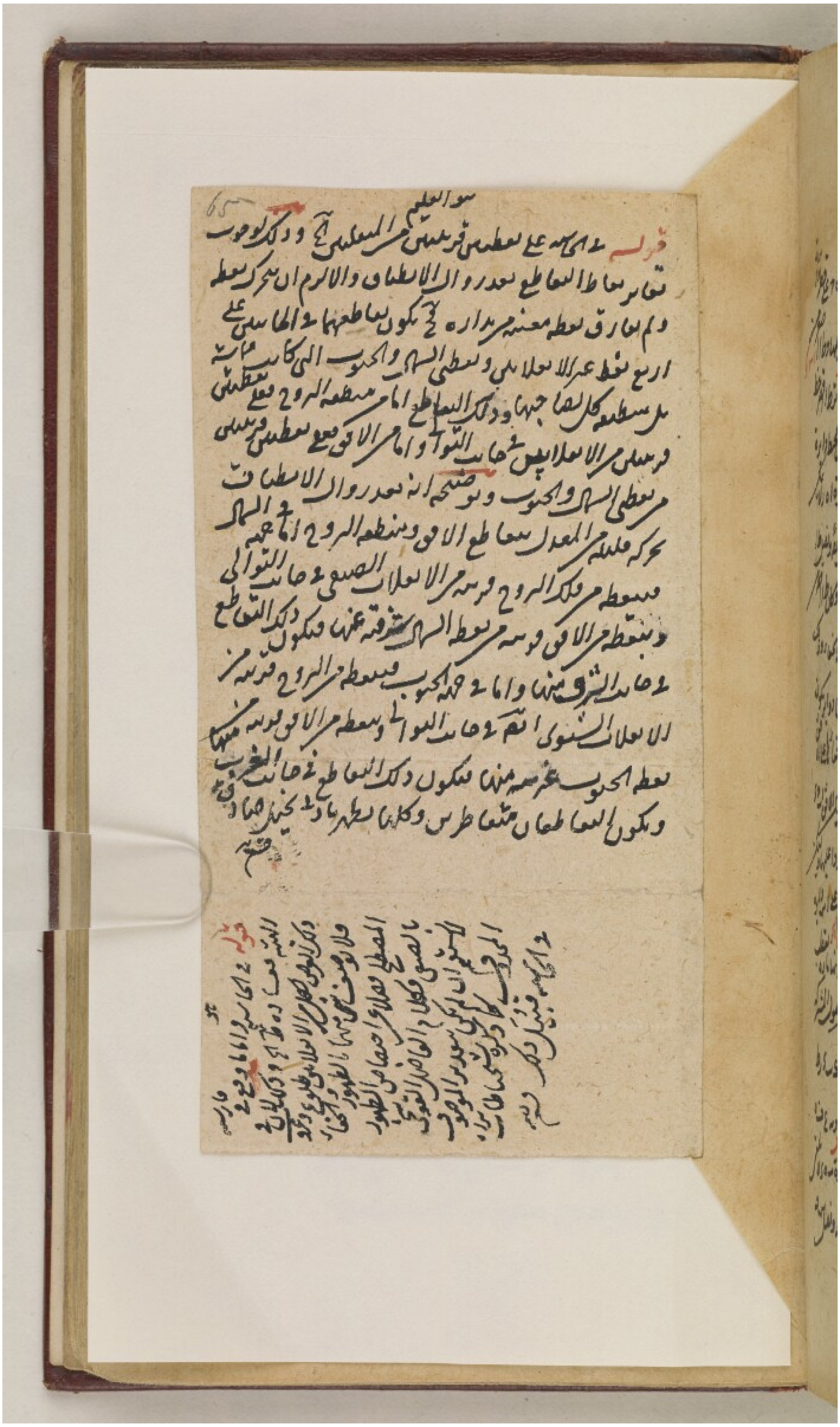


ا ب ح قائمة عليها وط ا اصغر من
نصف تكون د ز ط ا اقصر خط
يخرج من ط الى محيط دائرة
ا ب ح د ودائرة ا ه ز لا تمس

يو ا اكر
ا ٣١ اكر

ان كانت دائرة ا ب ح د تدور تماما عن جزء او الافلاك فيهما على دائمه ونصف ط ا ط د فيكونان متساويين لكونهما خارجين من قطب دائرة الى محيطها وكان ط ا اقصر ط د ح فاذن دائرة ا ه ز ابدية الظهور وبمثله يكون ح ح ابدية الخفاء وذلك ما اردناه ز اذا كانت دائرة الافق مائلة على المحور وقطعتها دواير يكون المحور عمودا عليها كان طلوع النقط التي تكون على تلك الدواير وخفاؤها على الافق على نقط باعيانها وميل تلك الدواير على الافق ميلا متشابها فليكن الافق ا ب ح د وهي مائلة على المحور ودائرتان ه ز ح ط قاطعين للافق والمحور عمودا عليهما وليكن الافق مماسة لدائرتين ا ك ل ه ح م وليكن القطب الظاهر س ونرسم على س دائرة عظيمة تمر بنقطة دائرة ا ب ح د ويكون قائمة عليها على قوايم ولكونها مارة بقطب دائرة ح م تمر بنقطه وليكن دائرة ا س ح ه ح م وليكن الفصول المشتركة للسطوح ب ف د ر ع ط ا ه ك ا ع ح ولتوازي دوائر ا ب د ر ط يكون فصول ا ك ف ه ع ح متوازية فزاوية ف ا ك مساوية لزاوية ع ف ه وزاوية ف ا ك حادة فزاوية ع ف ه حادة ونثبت ان دائرة ب ه د لا تمس ح دور تماس دائرة ا ب ح د غير نقطتي ب د والا فلتقطعها على ه ونفصل س ه

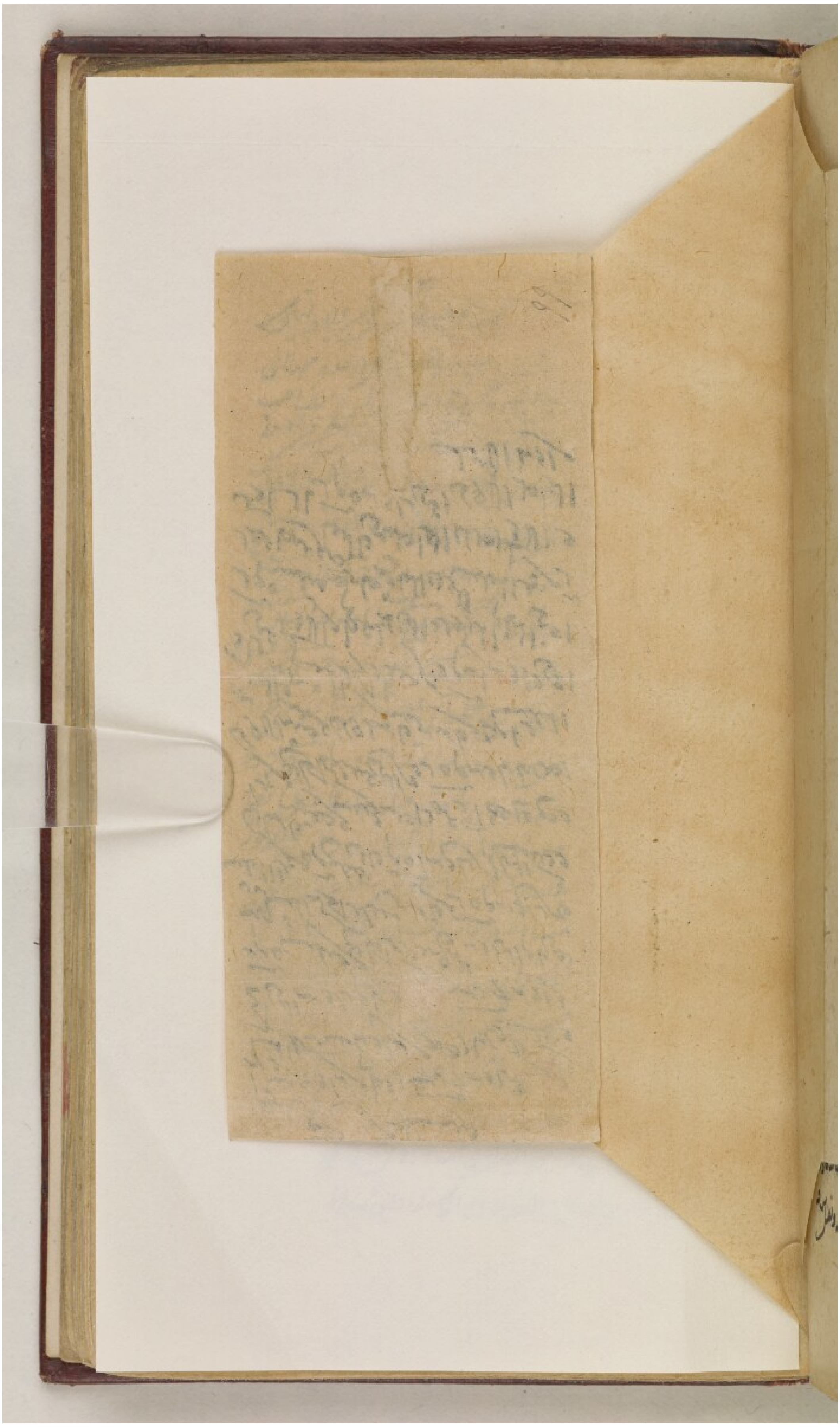
يه ا اكر
يه ا اكر
يه ا اكر
ى ٢ اكر
يو ا اصول
الط ا اصول

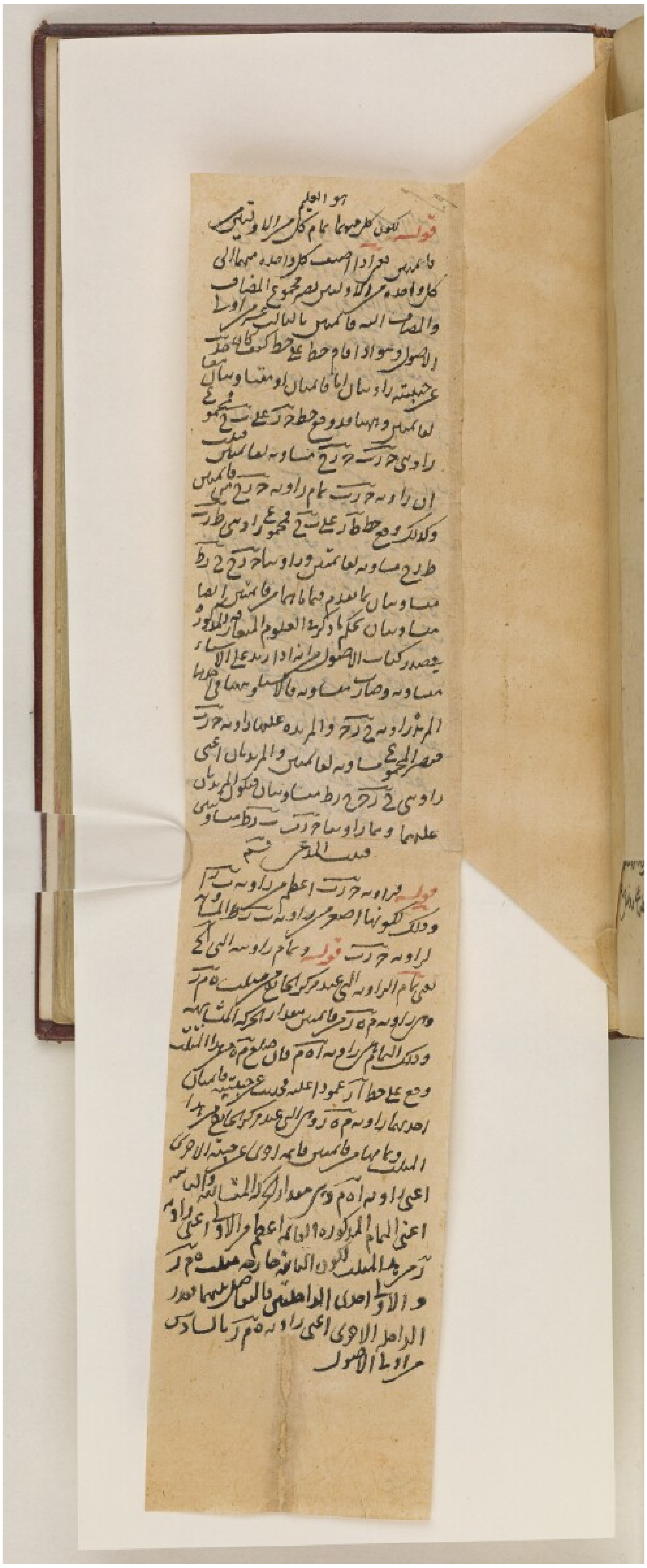


65

سو العلم

قوله في انه يقع بقطعتين قريبتين من السرطان آه وذلك لوجوب
تقاربها طالع بعد زوال الاطلاق والالزم ان يتحرك نقطة
ولم تفارق نقطة معينة من مداره في تكون بطالعها في الماسين على
اربع نقط عن الاعتدالين ونقطتي السرطان والجدي التي كانت ...
من منطقة كل الفلك جميعها وذلك الطالع اما منطقة البروج فقطعتين
قريبتين من الاعتدالين في جانب الشمال واما من الافق فقطعتين قريبتين
من نقطتي السرطان والجدي ونوضحه انه بعد زوال الاطلاق
حركة فلك المعدل يطالع الافق ومنطقة البروج اما في السرطان
فيسقط من فلك البروج قريبة من الاعتدال الصيفي في جانب الشمالي
ويسقط من الافق قريبة من نقطة السرطان شرقية عنها فيكون ذلك التقاطع
في جانب الشرق منها واما في جهة الجدي فيسقط من البروج قريبة من
الاعتدال الشتوي اعني في جانب الشمال ويسقط من الافق قريبة منها
نقطة الجدي غربية منها فيكون ذلك التقاطع في جانب الغربي
ويكون التقاطعان متقاطرين وكلما يظهر بادنى تخيل هذا
فتدبر



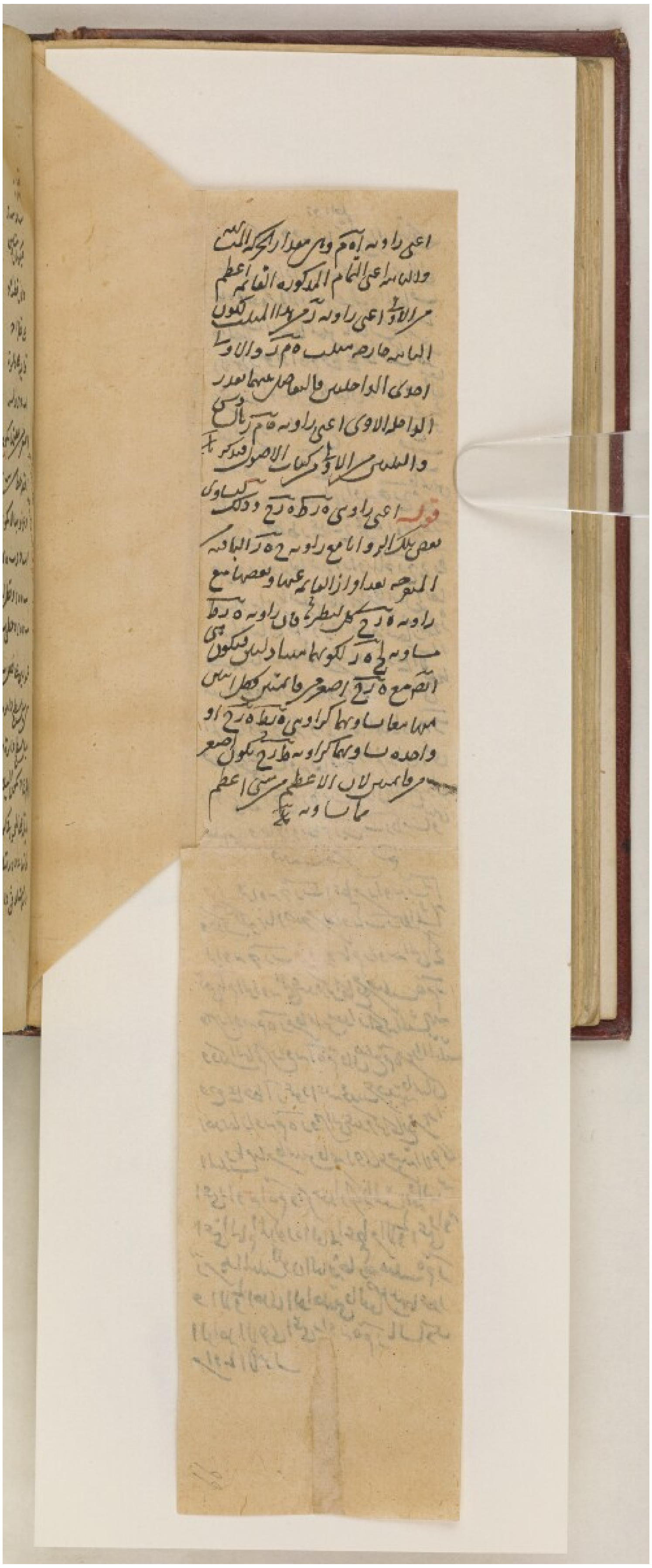


هو العليم

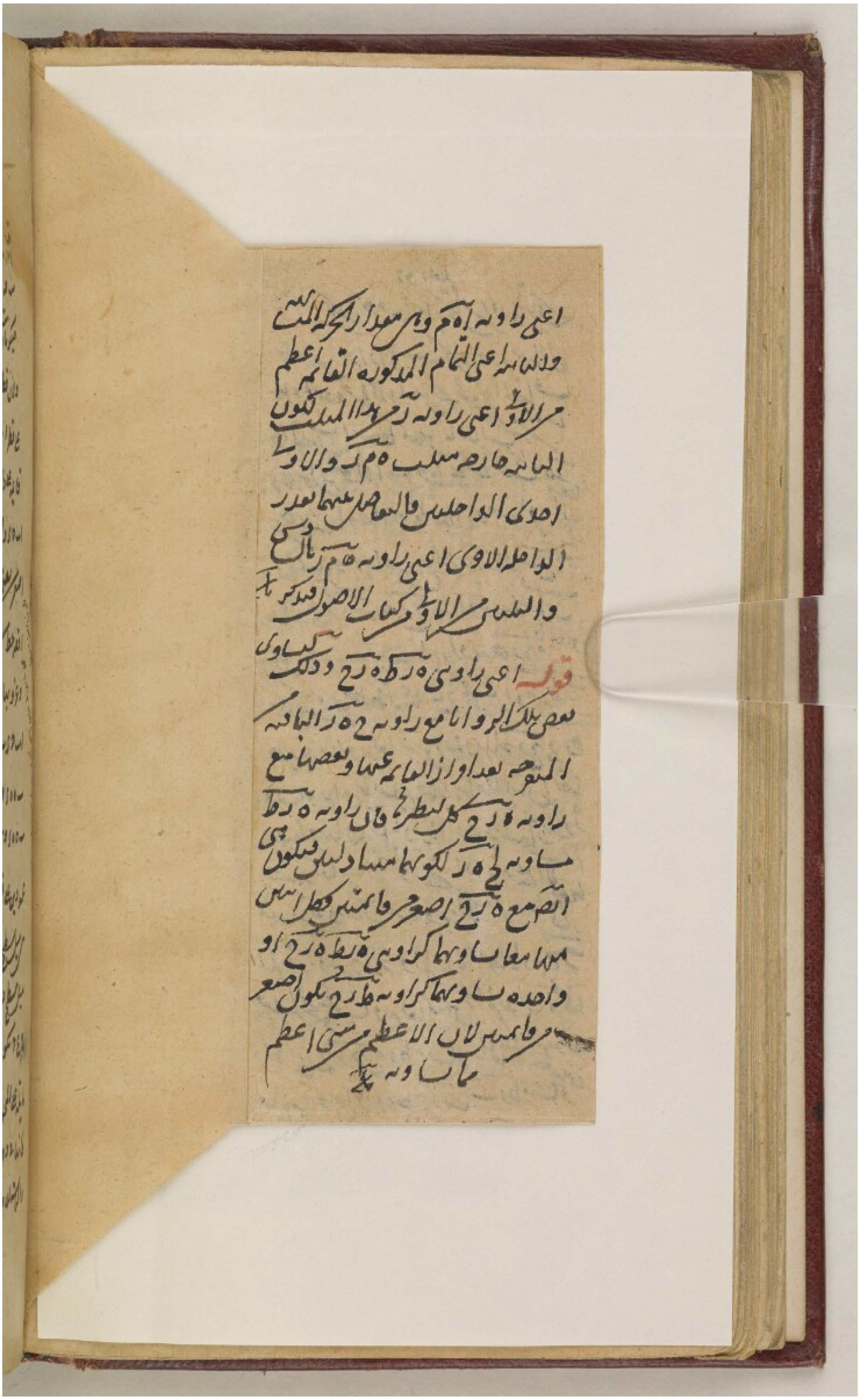
قوله لكون كل منهما تمام كل من الاولين
بالخمس فمراده ان ضعف كل واحد منهما الى
كل واحد من الاولين لمجموع المضاف
والمضاف اليه فالخمس بالثالث من اوساط
الاصول ومساواة اذا وقع خط على خط كيف كان فقد
عن جنبتيه زاويتان اما قائمتان او متساويتان معا
لقائمتين وههنا قد وقع خط [illegible] على [illegible] مجموع
زاويتي [illegible] مساوية لقائمتين فثبت
ان زاوية [illegible] تمام زاوية [illegible] فالخمس
وكذلك وقع خط [illegible] على [illegible] مجموع زاويتي [illegible]
[illegible] مساوية لقائمتين وزاويتا [illegible]
متساويتان بالتقدم فيما اذا [illegible] فالخمس الى لها
متساويتان لحكم ما ذكر في العلوم المتعارفة المذكورة
في صدر كتاب الاصول ان زاد على الاشياء
مساوية وصار متساوية فالاشياء متساوية وههنا
المزيد زاوية [illegible] والمزيد عليها زاوية [illegible]
فصار المجموع مساوية لقائمتين والمزيدتان اعني
زاويتي [illegible] متساويتان فيكون المزيدتان
عليهما وهما زاويتا [illegible] متساويتين

فتأمل فيه

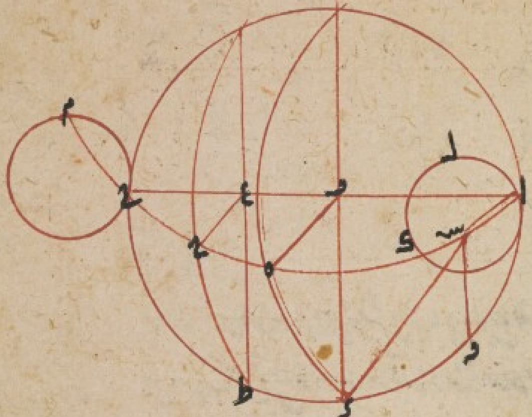
قوله فزاوية [illegible] اعظم من زاوية [illegible]
وذلك لكونها اضعف من زاوية [illegible]
زاوية [illegible] قوله وتمام زاوية التي في
يعني تمام الزاوية التي عند مركز [illegible] مثلث [illegible]
من زاوية [illegible] فالخمس بعد الحركة الثابتة
وذلك التمام زاوية [illegible] فان ضلع [illegible]
وقع على خط [illegible] عمودا [illegible] عن جنبتيه فالقائمتان
احديهما زاوية [illegible] التي عند مركز [illegible]
المثلث وتمامها فالخمس [illegible] عن جنبته الاخرى
اعني زاوية [illegible] بعد الحركة المثلث [illegible]
اعني التمام المذكورة التي هي اعظم والاول اعني زاوية
[illegible] المثلث لكون الثانية خارجة مثلث [illegible]
والاول احدى الداخلتين فالتمام [illegible]
الداخل الاخرى اعني زاوية [illegible] بالسادس
من اوساط الاصول



اعني زاويه اهم وهي مقدار الحركة التي
والتي هي على التمام المذكوره القائمه اعظم
من الاولى اعني زاويه زمي لان المثلث لكون
الزاويه خارجة مثلث هم ز والاولى
احدى الداخلين والمقابل منهما بعدد
الواحد الاولى اعني زاويه قم ز بالشكل ع
والعشرين من الاولى كتاب الاصول فقد تبين
قوله اعني زاويتي ه ز ك ه ز ح وذلك لتساوي
بعض تلك الزوايا مع زاويه ح ه ز الباقيه
المتوجه بعد ازالة القائمه عنها وبعضها مع
زاويه ه ز ح لكون لنظيرها قال زاويه ه ز ط
مساويه لـ ه ز ك لكونها مساويه لـ فتكون
القائمه مع ه ز ح اصغر فالمتمم فعلى اسل
منها سطحا ساويها كزاويتي ه ط ه ز ح او
واحده ساويها كزاويه ط ز ح تكون اصغر
من المتمم لان الاعظم من اعظم
مما ساويه



اعني زاوية ا ه م وهي مقدار الحركة التي
فلانه اعني التمام المذكور القائمة اعظم
من الاولى اعني زاوية ز م ح فالمثلث تكون
الباقية خارج مثلث ه م ز والاولى
احدى الداخلين والمقابل لها بعدد
الواحد الاولى اعني زاوية ه م ز بالشكل دس ع
والثلثين من الاولى من كتاب الاصول فقد ذكر
قوله اعني زاوية ه ز ط ه ز ح وذلك لتساوي
بعض تلك الزوايا مع زاوية ح ه ز الباقية
المتوجه بعد ازالة القائمة عنها وبعضها مع
زاوية ه ز ح لكل لنظيرتها فان زاوية ه ز ط
مساوية لـ ح ه ز لكونهما متبادلتين فيكون هي
الى مع ه ز ح اصغر من قائمتين فكل اثنين
منها معا مساويتها كزاويتي ه ط ه ز ح او
واحدة مساويتها كزاوية ط ز ح تكون اصغر
من قائمتين لان الاعظم من شئ اعظم
مما ساويه



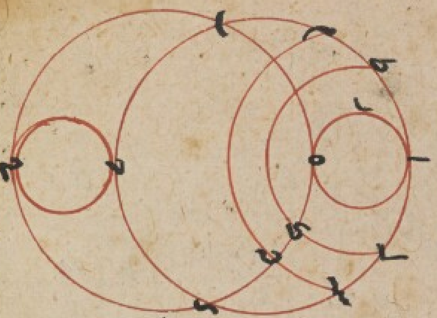
ب ه و ب ه د
فيكونان متساويين
ولأن قطعة اه
على قطر اح
قائمة على دائرة
اب ح د واب

أصغر بعضها يكون وتر اب أقصر خط يخرج من ب إلى محيط دائرة اب ح د وبه
أقصر خط ب د وكانا متساويين فإن طلوع البسط التي على دائرة ب ه د ١٣١ أكر
ويخرج منها لا يكون على غير بسطي ب د وأيضا لأن دائرة اه ح مر بقطبي دائرتي
اب ح د ب ه د المتقاطعتين فهي تنصف قطعيهما فاب اه متساويان وكذلك
ب ه ه د وقطرا انصف ب د على ف ويكون عمودا عليه ولتساوي قوسي ط ١٣ أكر
ب ه ه د وخطي ب ه ه د يكون ه ف إذا عمودا على ب د ولكون ه ف ح
عمودين على فصل ب د ومائلة سطح دائرتي اب ح د ب ه د يكون زاوية ه ف ح على ما ذكر في ٥ من صدر الأكر
زاوية ميل سطح دائرة ب ه د على سطح دائرة اب ح د وكذلك زاوية ح ع ح هي
ميل سطح دائرة ي ح ط على سطح دائرة اب ح د ولتساوي زاويتي ه ف ح
ع ح ح يكون الميلان متشابهين وذلك ما أردناه ح إذا كانت دائرة الأفق
مائلة على المحور في كرة وكانت دائرة عظيمة لوى تماس الدوائر المماسة للأفق بعد الأكر
فإنها دورتها ينطبق على الأفق فلتكن الأفق اب ح د وهي المائلة على المحور
والمماسة للأفق دائرتا اه ر ح والعظيمة الأخرى المماسة لها دائرة ب ع د

[illegible]

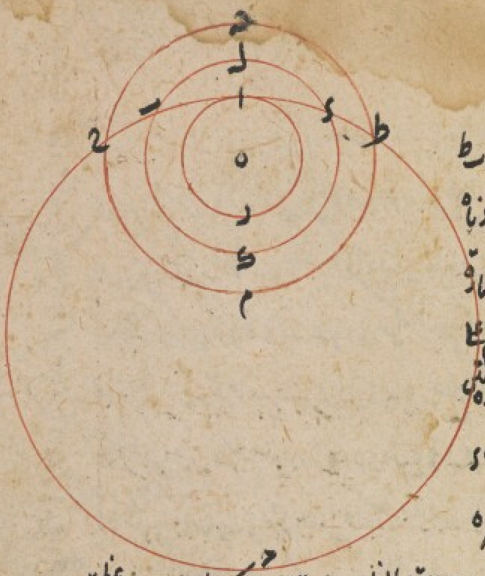
BRITISH MUSEUM

فنقول ان دائرة ب ح د
سطح دورة للكرة
على دائرة ا ب ج د
ولنرسم متوازيي ط ك ل



م د ب فلان نصف الدائرة التي من ح ه الى ا مائل لا يلي نصف الدائرة التي من ا
الى ا ما يلي ب تكون قوس ا ه ط ك م د متشابهة ونقطة ه ك د تقطع قوس ا ه ط ك م د ١٢٢
في ازمان متساوية فاذا سارت ه الى ا سارت ك الى ط و د الى ل ووقعت نقطة
ه ك د على نقطة ا ط م فانطبقت قوس ه ك د على قوس ا ط م وكل دائرة ك د ب
على كل دائرة ا ب ج د وذلك ما اردناه ط اذا كانت دائرة الافق متحركة
مائلة على المحور فان النقط التي تغرب معا لا يطلع معا لكن ما كان اقرب الى القطب الظاهر
يتقدم طلوعه والنقط التي يطلع معا لا تغرب معا لكن ما كان الى القطب الظاهر اقرب
تأخر غروبه فليكن الافق المائل على المحور ا ب ج د والقطب الظاهر ه والدائرة
التي يماسها الافق من جانب القطب الظاهر ا ز ولتكن نقطة ب اقرب الى ه من نقطة ح جهة ز ب
وكذلك نقطة د من نقطة ط ولتكن ك ط الجهة الشرقية و ب ح الجهة الغربية و ب ح
تغربان معا و د ط يطلعان معا ونرسم عليهما متوازيين ب ك د ح م ط فقوس
اعظم قوس تكون شبيهة بقوس ح م ط لقربها من القطب و قوس ب ل ك اصغر من
قوس تكون شبيهة بقوس ح ط فاذن نقطة ب تقطع قوس ب ل ك وتصير الى
نقطة د قبل ان تقطع نقطة ح قوس ح م ط ولذلك يكون طلوع ح قبل طلوع
وايضا نقطة ط تقطع قوس ط م ح قبل د قوس د ك ب فلذلك يكون غروب
ان تقطع م

69

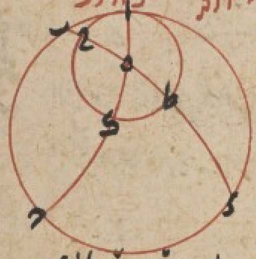


غروب ك بعد غروب ط
وذلك ما اردناه

ح الدايرة المايلة
بقطبي الكرة تقوم على
الافق في كل دورة مرتين
الابدية
فليكن الافق ا ب ج د
والقطب الظاهر ه

والمرتسمة للافق مع جهة القطب الظاهر دايرة ا ك وليكن دايرة ب ه ط ك عظيمة
مرسومة فنقول انها تقوم على ا ب ج د في دورة مرتين ولنرسم عظيمة ا ه ج م
بقطبي ا ه فهي تمر بقطبي دايرة ا ب ج د وتقوم عليها ولان دايرتي ا ه ج ب ه د
مارتان بقطب ه تكون قوسا ا ح ك ط متشابهتين وكذلك قوسا ا ط ح ك

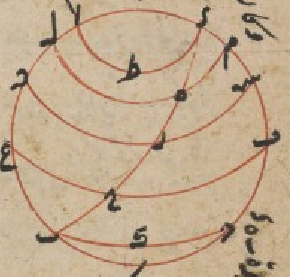
يه اكر
يو اكر
يز اكر
يج اكر
الرسم الاول



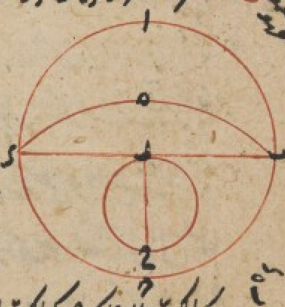
فالزمان الذي يقطع فيه ط قوس ط ك يقطع
ح قوس ح ا فينطبق نقطتا ط ح على نقطتي ك ا
وينطبق جميع دايرة ك ه ب على جميع دايرة ا ه ج
فتكون قايمة على الافق ثم اذا فارقت نقطة ط
نقطة ك وقطعت قوس ك ج اذا فارقت نقطة ح نقطة ا وقطعت قوس ا ط ك
في ذلك الزمان بعينه فانطبقت نقطتا ط ح على نقطتي ا ك فانطبقت الدايرة على
الدايرة مرة اخرى قايمة على الافق وبعد ذلك يعود نقطتا ط ح الى موضعهما
الاول والدايرة الى وضعها فاذن ثبت ما ادعيناه وذلك ما اردناه

تمت كتاب الكرة المتحركة
لاوطولوقس [illegible]
[illegible]
والحمد لله وحده
وصلى الله على محمد وآله
والعترة [illegible]

يا اذا كانت دائرة الافق في كرة مائلة على المتوازية وكان عظمى لقوس مائلة عليها فاقسم
لدوائر اعظم التي تماسها الافق فان طلوعها وغروبها يكون على جميع قوس الافق بين
الدائرتين اللتين تماسهما المائلة الاولى فلتكن الافق ا ب ج د والعظمى الاولى المائلة ايضا
د ه ج ب ولتكن دائرتا ا ط د ب ح ج ودائرتا العظمى اللتين تماسهما الافق ولتكن نصف
الجهة الشرقية د ا ب الجهة الغربية فنقول ان دائرة د ه ج ب تطلع على كل قوس ا ب و ج د وتغرب
على كل قوس ا ب ولتكن متوازية له م د ر س ع ف فلان نقطة ع على دائرة
كذا يكون اذا سارت الى نقطة ط طلعت واذا سارت الى نقطة ع غربت وكذلك نقطة ح
اذا صارت الى نقطة م س ر وكل واحدة من نقط ما طلعت واذا سارت الى نقطة ع
غربت وذلك ما اردناه ب اذا قطعت



دائرتان مائلتان في كرة احديهما ثابتة والاخرى
دائرة مع الكرة فيما عظيمتان فلتكن دائرة ا ب ج د
ثابتة ودائرة ب ه د متحركة ونصف قطعتان على
النصف في كرة مائلتان على المتوازية فنقول انهما عظيمتان ونصف ب د فهو فصلهما
المشترك وقطر الدائرة ب ه د وننصفه على ح فيكون مركز دائرة ب ه د ونخرج على المحور ا ل



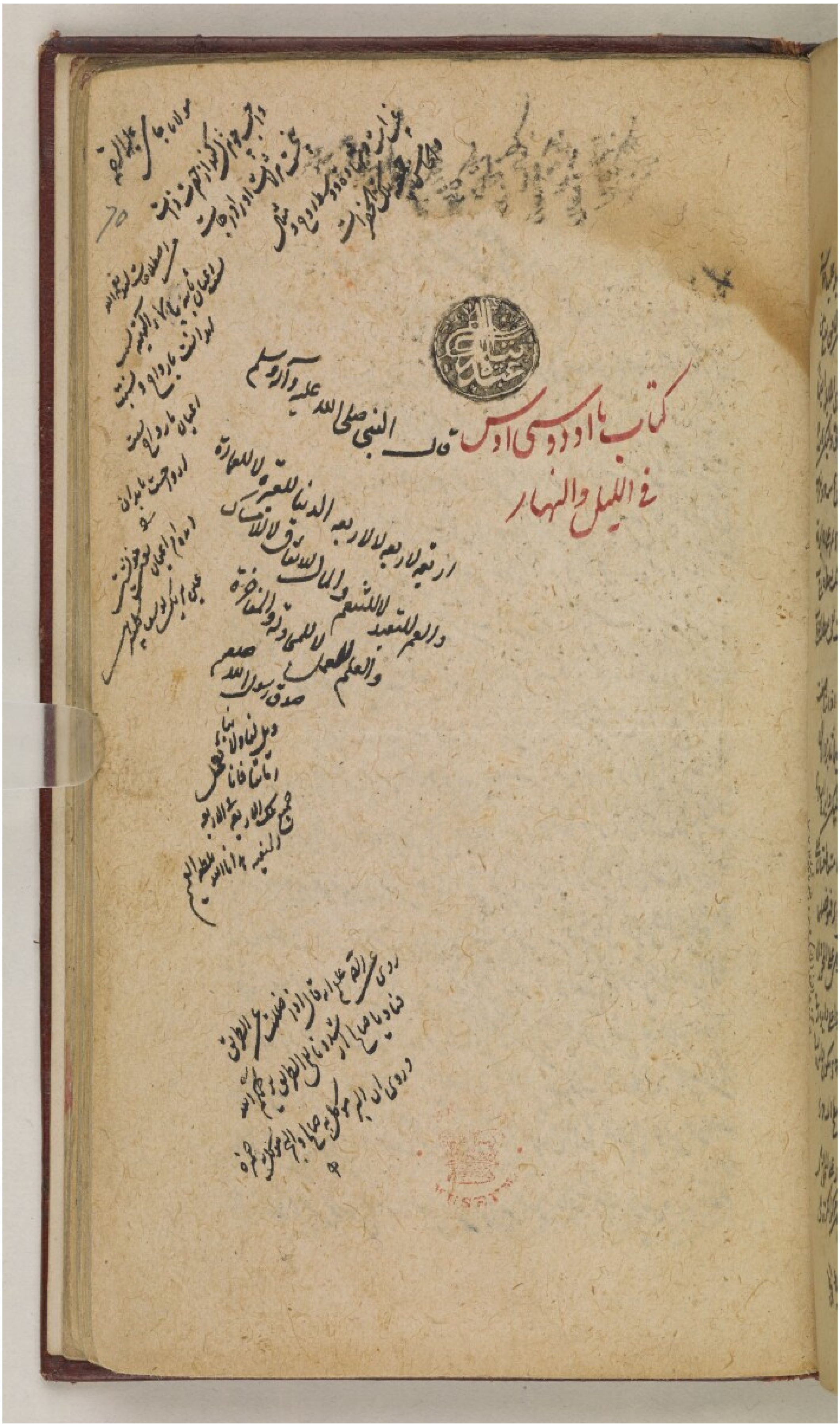
فلتكن مدار ا ح ج ويكون المحور عمودا على دائرة ح
ولان [illegible] على سطح دائرة ا ب ج د يكون دائرة
ح د ذلك السطح فيكون المحور عمودا على سطح ا ب ج د
وكان السطح ما [illegible] فادن [illegible] على المحور
مركز الكرة والان فلتكن ح مركز الكرة ونصف ر ح فهو على المحور ولان [illegible] ح على مركز الكرة في

ومركز دائرة ب ه د فهو عمود على سطح دائرة ب ه د وكان السطح ما [illegible] فمركز الكرة لا يخرج عن كل واحد من دائرتي ا ج ب ه د عليه وذلك ما اردناه

د واكر

لانه على الفصل المشترك وهو ود [illegible] X

[illegible]



70

كتاب ثاودوسيوس
في الليل والنهار

قال النبي صلى الله عليه وآله وسلم
اربعة لاربعة لا لاربعة الدنيا للعبرة لا للعمارة
والمال للانفاق لا للامساك
والعمر للتعبد لا للتنعم
والعلم للعمل لا للمباهاة والمفاخرة
صدق رسول الله صلعم

ويل لنا ولابنائنا
زمانا فانا [illegible]
[illegible]

روى عن ابى عبد الله ع انه قال اذا ضللت عن الطريق
فنادوا يا صالح ارشدونا الى الطريق رحمكم الله
وروى ان البر موكل بصالح والبحر موكل بحمزه

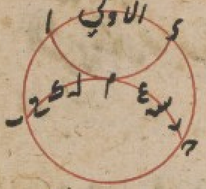
5

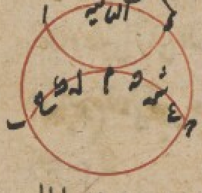
بسم الله الرحمن الرحيم

كتاب ثاوذوسيوس في الليل والنهار ترجمة اسحق بن حنين

قال الشمس تتحرك حركة معتدلة ضد حركة الكل في دائرة وسط البروج وهذه الدائرة تسمى
الشمسية زمان النهار هو الزمان الذي من طلوع الشمس الى غروبها وزمان الليل هو الزمان الذي
من غروب الشمس الى طلوعها وزمان دوران الكل هو الزمان الذي يسير فيه كل واحد من الكواكب
الثابتة من طلوع الى طلوع او من غروب الى غروب او من موضع ما اى موضع كان في ذلك الموضع
ا اذا كانت الشمس تسير من المنقلب الصيفي وكان القطب الشمالي فوق الافق فان اليوم المتقدم اطول
من اليوم المتاخر والليلة المتاخرة اطول من الليلة المتقدمة واذا كانت الشمس تسير من المنقلب
الشتوي كان ضد هذا مثال ذلك ان نتوهم دائرة ا ب ج د افقا في العالم والمنقلب الصيفي
دائرة ا د ودائرة البروج ا ب ج د ولتكن الشمس سائرة من المنقلب الصيفي ولتطلع يوما ما
على نقطة ا وليكن ذلك قوس ك ل وتغرب على نقطة ل وزمان النهار هو الزمان الذي سارت
فيه الشمس قوس ك ل وايضا فلتطلع الشمس بعد هذا اليوم على نقطة م برهان ذلك انا نفرض قوس
م د مساوية لقوس ك ل فمن اجل ان الشمس تسير قوس ك ل وقوس م د في زمان متساوية وذلك
لانها فرضت تتحرك حركة معتدلة واذا كانت الشمس تسير قوس ك ل فقوس ك ل تقطع نصف
الكرة الظاهر فان في الزمان الذي تسير فيه الشمس قوس م د تقطع فيه قوس ك ل نصف الكرة
الظاهر وقوس ك ل نصف الكرة الظاهر في زمان اكثر من الزمان الذي تقطع فيه قوس م د وذلك
ان قوس ك ل اقرب الى مماسة المنقلب الصيفي فان الشمس تسير قوس م د في زمان اكثر من الزمان
الذي تقطع فيه قوس م د نصف الكرة الظاهر فان الزمان الذي تقطع فيه قوس م د نصف
الكرة الظاهر تسير فيه الشمس قوسا اصغر من قوس م د فلنفرضها قد سارت قوس ه س فنقطة د اذا

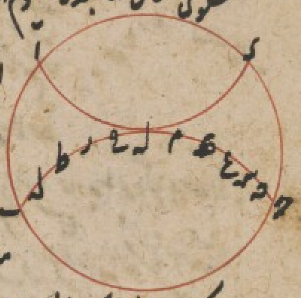
اذا كانت في الغروب يكون الشمس قد غربت اذى على نقطة سه ونقطة سه تغرب قبل نقطة د لان مطالع
قبلها فلان ترى الشمس غاربة يحتاج ان يسير قوسا اصغر من قوس م سه فلنفرضها صارت قوس م ع فزمان
النهار هو الزمان الذي يسير فيه الشمس قوس م ع ومن اجل ان قوس ح ك ا اعظم من قوس م ع فان النهار الذي يسير فيه
الشمس قوس ح ك ا اعظم من النهار الذي يسير فيه الشمس قوس م ع فنقول ان
الليل المتقدم اقصر من الليل المتأخر ومثال ذلك انا نرسم صورة تامة يكون فيها
كل ما ذكرناه ونفرض الشمس غاربة في يوم ما على نقطة ل ونفرضها على نقطة
فزمان الليل هو الزمان الذي يسير فيه الشمس قوس ك ل وايضا فلنفرض الشمس غاربة في يوم آخر على نقطة م و يكون
قوس م د مساوية لقوس ك ل فنقول ان الليل التي تغرب فيها الشمس على ل اقصر من التي تغرب فيها على م
برهان ذلك من اجل ان قوس ك ل مساوية لقوس م د فان الشمس تسير قوس ك ل وقوس م د في زمان متساو
ولكن الزمان الذي يسير فيه الشمس قوس م د يقطع فيه قوس ك ل نصف الكرة الخفي فاذن في ازمان متساوية يسير الشمس
قوس م د ويقطع قوس ك ل نصف الكرة الخفي وقوس ك ل يقطع نصف الكرة الخفي في زمان اقل من الزمان
الذي يقطع فيه قوس م د فان الشمس تسير قوس م د في زمان اقل من الزمان الذي يقطع فيه قوس م د نصف الكرة الخفي
فالزمان الذي يقطع فيه قوس م د نصف الكرة الخفي يسير فيه الشمس قوسا اعظم من قوس م د فلنفرضها قد صارت
قوس م سه فاذن اذا كانت نقطة د في المشرق فان الشمس اذى على نقطة سه لم تطلع لان نقطة د تطلع قبل
نقطة سه فلا ترى الشمس طالعة تحتاج الى ان تسير قوسا اعظم من قوس م سه



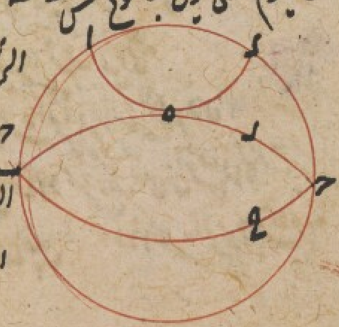


فلنفرضها قد صارت قوس م ع فزمان الليل هو الزمان الذي يسير فيه الشمس قوس م ع
من اجل ان قوس ك ل اصغر من قوس م ع فان الليل التي يسير فيها الشمس قوس ك ل
اصغر من الليل التي يسير فيها الشمس قوس م ع فاذا كانت الشمس تسير من المنقلب الصيفي فان النهار المتقدم اطول
من النهار المتأخر والليل المتقدم اصغر من الليل المتأخر وبين ذلك بين ان الشمس اذا كانت تسير من
المنقلب الشتوي عرض ضد هذا وذلك ما اردنا ان نبين اذا طلعت الشمس وغربت في يوم ما

بعدها من نقطة مماسة احد المنقلبين اي منقلب كان بعدا متساويا فان مسيرها الى نقطة المنقلب يكون في ذلك اليوم
على خط نصف النهار وان كان ذلك المنقلب المنقلب الصيفي فاليوم الذي يسير فيه اليه يكون اطول ايام السنة
والايام والليالي التي يكون مسير فيها الشمس من المنقلب الشتوي الى المنقلب الصيفي ومن المنقلب الصيفي الى المنقلب
الشتوي ما كان منها بعده في اليوم الذي سارت فيه الشمس الى نقطة المنقلب الصيفي في وسط الليل يكون
اطول وذلك انها يكون ابعد من نقطة مماسة المنقلب الصيفي الليالي
التي في السنة التي سارت فيها الشمس الى المنقلب الصيفي في وسط النهار

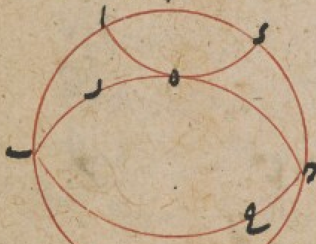


ح اذا كانت الشمس في المنقلب الصيفي فطلعت على دايرة
معدل النهار فان الليل الذي قبل ذا الطلوع يكون مساويا لليوم
الذي يكون فيه مثال ذلك انا نتوهم دايرة ب ه د ولتكن الشمس طالعة على دايرة معدل النهار على نقطة ح
فاقول ان الليل الذي قبل طلوع الشمس على نقطة ح مساو لليوم الذي طلعت فيه الشمس على نقطة ح
برهان ذلك انا نفرض القوس التي سارتها الشمس في الليل التي قبل طلوعها على نقطة ح قوس ح د
ولتكن قوس ح ع مساوية لقوس ح د فمن اجل ان الشمس تسير قوس ح د في ليلة فان الزمان الذي
تسير فيه الشمس قوس ح د يقطع فيه قوس ح د نصف الكرة الخفي والشمس تسير قوس ح د وقوس ح ع
في ازمان متساوية وقوس ح د يقطع نصف الكرة الخفي في زمان ما والزمان الذي يقطع فيه قوس ح ع نصف الكرة
الظاهر فاذن الزمان الذي تسير فيه الشمس قوس ح ع فيه يقطع قوس ح ع نصف الكرة الظاهر فاذا
ان اليوم الذي يكون بعد طلوع الشمس على نقطة ح تسير فيه الشمس قوس ح ع والليل التي قبل طلوع
الشمس على نقطة ح تسير فيها الشمس قوس ح د والشمس تسير قوس
ح د وقوس ح ع في ازمان متساوية فاذن الليل
التي قبل طلوع الشمس على نقطة ح وبمثل ذلك تبين ان الشمس
اذا كانت بقرب المنقلب الصيفي وغربت على دايرة معدل



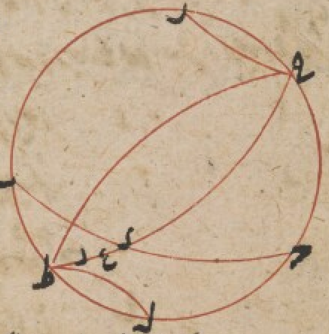
معدل النهار فان اليوم الذي يكون قبل غروبها مساو لليلة التي يكون بعد غروبها واذا كانت الشمس سايرة
بعد المنقلب الشتوي وطلعت او غربت على دايرة معدل النهار فان ذلك اليوم لليلة التي بعينها
وذلك ما اردنا ان نبين ﮐ اذا غربت الشمس وطلعت على نقطتين احديهما نظيرة الاخرى او كان
بين طلوعها وغروبها نصف سنة فان الليلة تكون مساوية لليوم مثال ذلك ان نفرض دايرة اب جد
افق بعض المساكن ولتكن اه د المنقلب الصيفي والدايرة الشمسية دايرة ب ه ج وليكن مسير الشمس يوما
على نقطة ب ولتكن نقطة ج نظيرة نقطة ب وليطلع الشمس على نقطة ج وطلوعها يكون على نقطة ج بعد
غروبها على نقطة ب بنصف عام وكذلك لا فرق بين ان يقال ان الشمس يطلع ويغرب على نقطتين احديهما
نظيرة الاخرى وبين ان يقال انها يطلع بعد غروبها بنصف عام فاقول ان الليلة التي بعد غروب الشمس
على نقطة ب مساوية لليوم الذي بعد طلوعها على نقطة ج برهان ذلك ان نفرض القوس التي سارتها
الشمس بعد غروبها على نقطة ب قوس ب ز ولتكن ج ح مساوية لقوس ب ز ومن اجل ان الشمس
تسير ب ز بليلة فان الزمان الذي تسير فيه الشمس قوس ب ز يطلع فيه قوس ب د نصف الكرة الخفي
ازمان متساوية فاذن قوس ب د يطلع نصف الكرة الخفي في ازمان متساوية للازمان التي يطلع فيها
ج ه نصف الكرة الظاهر فاذن الزمان الذي يطلع فيه قوس ج ه نصف الكرة الظاهر تسير فيها
الشمس ويطلع على نقطة ج ويغرب على نقطة ه في الزمان الذي تسير فيه الشمس قوس ج ه وهو الزمان
الذي هو زمان يوم واحد ولكن الشمس في الليلة بعد غروبها على نقطة ب تسير قوس ب ز ومن اجل ان

فيه ح ر
والشمس تسير ج ع
وقوس ج ع
م



تسير قوس ج ه في زمان مساو للزمان الذي تسير فيه قوس ب ز
لان القوسين متساويتان فاذن الليلة التي بعد غروب الشمس
على نقطة ب مساوية لليوم الذي بعد طلوع الشمس على نقطة ج
فاذن ان طلعت وغربت على نقطتين نظيرتين او كان

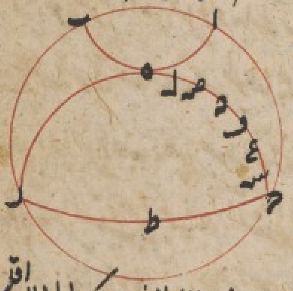
بين طلوعها وغروبها بعينه فان تلك الليلة تكون مساوية لذلك اليوم وبمثل ذلك نبين ان الليلة التي تطلع
فيها الشمس على نقطة ح مساوية لليوم الذي تغرب فيها الشمس على نقطة ب وذلك ما اردنا ان نبين ه
الايام والليالي بعدها من معدل النهار متساو وهي متساوية والايام والليالي يقال ان بعدها من معدل
النهار متساو اذا كان بعد المطلع مساويا لبعد المطلع وبعد المغرب مساويا لبعد المغرب مثال ذلك ان نفرض
دايرة ا ب ح افقا ما ودايرة ب ح المنقلب الصيفي ودايرة ط ل المنقلب الشتوي ودايرة ح ط دايرة
البروج ولتكن الشمس مطلعها على نقطتي ل د بعدهما من دايرة معدل النهار متساو فاقول ان الليلة
التي قبل طلوع الشمس على نقطة م مساوية لليوم الذي بعد غروب الشمس على نقطة د برهان ذلك انا نفرض غروب
الشمس الذي كان قبل طلوعها على نقطة م على نقطة س فيكون الزمان الذي تسير فيه الشمس قوس م س زمان ليلة واحدة
وكذلك قوس ر ع مساوية لقوس م س فالشمس تسير قوس ر ع في زمان مساو ولكن الزمان الذي تسير فيه
الشمس قوس س م تقطع فيه قوس م س نصف الكرة الخفي وقوس م س تقطع نصف الكرة الخفي في زمان
مساو للزمان الذي يقطع فيه قوس ر ع نصف الكرة الظاهر فاذن قوس ر ع تقطع نصف الكرة الظاهر
في الزمان الذي تسير فيه الشمس قوس ر ع وهو زمان يوم وقوس ر ع مساوية لقوس م س فالليلة التي
قبل طلوع الشمس على نقطة م مساوية لليوم الذي بعد طلوع الشمس على نقطة ر فان اليوم الذي قبل غروب الشمس على نقطة س
مساوية لليلة التي بعد غروب الشمس على نقطة ع ولا فصل بين ان يكون البعد فيما بين معدل النهار وبين مطالع



الايام في دايرة البروج وبين ان يكون فيما بين مطالع
معدل النهار من الافق وبين مطالع الايام من الافق
وذلك ان الدواير المتوازية التي ترسم على نقط
المطالع من الافق التي بعدها عن معدل النهار متساو
تفصل دايرة البروج قسيا متساوية عن جنبتي معدل
النهار متساوية وذلك ما اردنا ان نبين و اذا كانت الشمس تسير على نصف الدايرة التي تحيط بها معدل

73

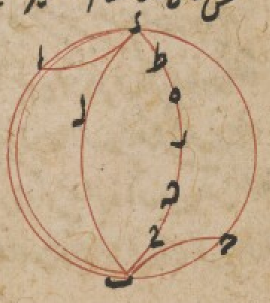
معدل النهار مع نقطة المنقلب الصيفي فان اقصر الايام يكون اطول من اعظم الليالي مثال ذلك ان نفرض دايرة
اب دج افقا ودايرة المنقلب الصيفي دايرة اب ه ط والدايرة الشمسية دايرة زح ه ومعدل النهار دايرة
زط ح فيكون نصف الدايرة التي تحيط بها دايرة معدل النهار والمنقلب الصيفي قوس زه ح واقول
ان الشمس اذا كانت تسير نصف دايرة زه ح فان اقصر الايام اعظم من اطول الليالي برهان ذلك انا نفرض
الشمس طالعة في يوم ما على نقطة د وغاربة على نقطة م فالزمان الذي تسير فيه الشمس قوس ل م فالشمس اذن تسير قوس
ل م وقوس ز ه ح في ازمان متساوية ولكن الزمان الذي تسير فيه الشمس قوس د س ه يقطع قوس ل م نصف الكرة الظاهر
وقوس ل م نصف الكرة الظاهر كان الزمان الذي تسير فيه الشمس قوس د س ه يقطع فيه قوس ل م نصف الكرة
الظاهر وقوس ل م يقطع نصف الكرة الظاهر في زمان اكثر من الازمان التي تقطع فيها قوس د س ه نصف الكرة الخفي
فان الشمس تسير قوسا اقل من قوس ز س ه فلنفرض نظير قوس د ع فنقطة س ه اذا كانت في المشرق وكانت الشمس
على نقطة ع تكون قد طلعت فلان يرى طالعة كما نريد ان تسير قوسا اصغر من قوس ز ع فلنفرض نظير قوس د ف فزمان



الليل هو الزمان الذي تسير فيه الشمس قوس د ف ولان قوس
ز س ه اعظم من قوس د ف وقوس ز ه ح مساوية لقوس ل م
فاذن قوس ل م اعظم من قوس د ف واليوم الذي تسير فيه
الشمس قوس ل م اطول من الليل الذي تسير فيها الشمس قوس د ف
وبمثل ذلك نبين انه اذا كانت الشمس تسير نصف الدايرة التي تحيط بها معدل النهار والمنقلب الشتوي يكون اطول الايام اقصر
من اقصر الليالي وذلك ما اردنا ان نبين. ل اذا كانت الشمس في احد المنقلب الصيفي واخذ لنقطتان احدهما
فوق والاخرى اسفل فان طلوعها الذي يكون بعد غروبها الفوقاني يكون فوق طلوعها الذي بعد غروبها السفلاني
وطلوعها الذي قبل غروبها الفوقاني يكون تحت طلوعها الذي قبل غروبها السفلاني مثال ذلك ان نفرض
الافق دايرة ا ب ج د والمنقلبين دايرتي ا ب ج والدايرة الشمسية دايرة ا ب ل د ط ونصف الدايرة
التي تلي راس السرطان قوس س ط ه ع ونصف الكرة الخفية ونصف الدايرة التي تلي راس الجدي س ل ه ع

سارت

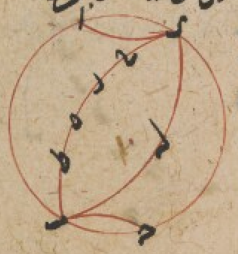
ونصف الكرة الظاهر ولتكن الشمس آخذة من المنقلب الصيفي ولتغرب يوما على نقطة ه ولتكن لها غروب كف
كما وقع تحت هذا على نقطة ز فاقول ان الطلوع الذي بعد غروب ز واي الطلوع الذي يكون قبل غروب
يكون ايه فوق الغروب الذي قبل ز برهان ذلك ان الشمس اذا غربت على نقطة ه يكون طلوعها اما اذا
صارت بين نقطتي ز ا واذا صارت على نقطة ز او اذا صارت تحت ز فان كان طلوعها يكون اذا
صارت بين نقطتي ز د فظاهر ان طلوعها الذي يكون بعد غروبها على نقطة ه يكون فوق طلوعها الذي
بعد غروب ز لان الشمس اذا كانت سائرة من المنقلب الصيفي يكون اليوم المتقدم اطول من اليوم المتأخر
والليل المتقدم اقصر من الليل المتأخر ولتكن الشمس تسير بعد غروب ه قوس ه ح فظاهر ان الليل
الذي بعد غروب ز كما اعظم من قوس ه ح فظاهر انها تسير قوسا اعظم كثيرا من قوس ز ح فبين ان الطلوع
الذي بعد غروب ز يكون تحت نقطة ه فاذن الطلوع الذي بعد غروب ه هو فوق الغروب الذي بعد
طلوع ز واقول ان الطلوع الذي قبل غروب ه يكون فوق الطلوع الذي قبل غروب ز برهان ذلك ان
الشمس يكون طلوعها الذي قبل غروبها على ز اما اذا صارت بين نقطتي ز ا واما اذا صارت على نقطة ا واما
اذا صارت فوق نقطة ا فان كان طلوعها بين نقطتي ز ا فظاهر ان الطلوع الذي قبل غروب ه يكون فوق
الطلوع الذي قبل غروب ز وكذلك طلوعها فوق نقطة ا واذا صارت على نقطة ا وايضا ان الشمس اذا كانت
سائرة من المنقلب الصيفي يكون اليوم المتقدم اطول من اليوم المتأخر والليل المتقدم اقصر من الليل المتأخر
فان اليوم الذي قبل غروب ه اعظم من اليوم الذي قبل غروب ز ولكن اليوم الذي قبل غروب ز تسير فيه
الشمس قوس ز ط فظاهر انها تسير في اليوم الذي قبل غروب ه قوسا اعظم من قوس ز ط فاذن تسير
قوسا اعظم من قوس ه ط فظاهر انه ان فرض طلوعان احدهما
فوق والآخر تحت فان الغروب الذي يكون بعد الطلوع الذي
يكون فوق فوق الغروب الذي بعد الطلوع الذي تحت لانه
ان لم يكن كذلك لم يكن الطلوع الذي قبل الغروب الاسفل ذلك



الله تعالى
[illegible] الحكمة الطالبة
[illegible]

74

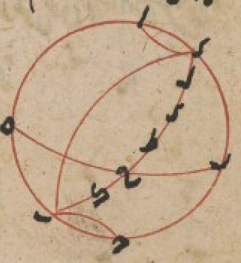
وذلك غير ممكن فان الطلوع الذي بعد الغروب الفوقاني يكون قبل الغروب الذي بعد الطلوع السفلاني
وكذلك يكون الغروب الذي قبل الطلوع الفوقاني فوق الغروب الذي قبل الطلوع السفلاني وذلك ما
اردنا ان نبين ح اذا كانت الشمس في المثلث الشتوي وفرض طلوعان احدهما فوق الاخر والاخر اسفل
فان الغروب الذي بعد الطلوع الفوقاني يكون فوق الغروب الذي بعد الطلوع السفلاني والغروب
الذي قبل الطلوع الفوقاني فوق الغروب الذي قبل الطلوع السفلاني مثال ذلك ان نفرض افقا عليه
ا ب ج د وقطعة المثلثين عليها ا د ب ج وفلك الشمس عليه ك ل ب وليكن نصف دائرة البروج الذي
بعد السرطان قوس ك ل ب نصف الكرة الخفية ونصف فلك البروج الذي يلي الجدي قوس ب ه د
ونصف الكرة الظاهر وليكن الشمس سائرة في المثلث الشتوي في يوم ما وليكن طلوعها على نقطة ه وليكن لها طلوع اخر
فوق نقطة كيف وقع على نقطة ر فاقول ان الغروب الذي بعد طلوع ر يكون فوق الغروب الذي بعد الطلوع
الذي على نقطة ه برهان ذلك ان الشمس اذا طلعت على نقطة ه فانها تغرب اذا سارت اما بين نقطتي ر ا واما على نقطة ا واما اذا سارت على
نقطة ا او فوق نقطة ر فان كان غروبها بين نقطتي ر ا او على نقطة ر فظاهر ان الغروب الذي بعد طلوع ر
يكون فوق الغروب الذي بعده وكذلك غروبها فوق نقطة ر على نقطة ع من اجل ان اليوم الذي بعد طلوع ر اعظم
من اليوم الذي بعد طلوع ه لانه اذا كانت الشمس سائرة في المثلث الشتوي يكون اليوم المستقيم اقصر من اليوم المتقدم
وليكن الشمس تسير في اليوم الذي طلوعه بعد طلوع ه قوس ه ع وظاهر انه بعد طلوع ر يسير قوسا اعظم من قوس ه ع فهي اذا سارت
قوسا اعظم من قوس ر ع فتبين ان الغروب الذي بعد طلوع ر يكون فوق الغروب الذي بعد طلوع ه فاقول
ان الغروب الذي قبل طلوع ر يكون فوق الغروب الذي يكون قبل طلوع ه برهان ذلك ان الشمس تغرب غروبها
الذي قبل طلوع ر اما اذا سارت بين نقطتي ه ر واما اذا سارت على نقطة ه واما اذا سارت تحت نقطة ه فان كان غروبها
يكون اذا سارت بين نقطتي ه ر او على نقطة ه فظاهر ان الغروب الذي قبل طلوع ر يكون فوق الغروب الذي قبل طلوع ه



لان الغروب الذي قبل طلوع ه هو تحت نقطة ه على نقطة ط من اجل ان الليل الذي
قبل طلوع ه اعظم من الليل قبل طلوع ر لانه اذا كانت الشمس سائرة في المثلث الشتوي
يكون الليل المتاخر اقصر وكذلك الشمس تسير الليل الذي قبل طلوع ر قوس ر ط

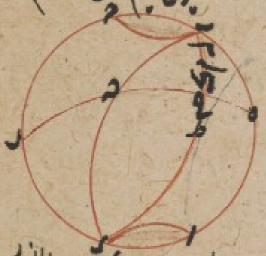
وظاهر انه من الليل التي قبل طلوع ه قوس اعظم من قوس ز ط فظاهر اذن ان قوس اعظم كثيرا من قوس ه ط
فظاهر ان الغروب الذي قبل طلوع ه يكون تحت الغروب الذي قبل طلوع ر وظاهر انه ان فرض غروبان احدهما
فوق والآخر اسفل فان الطلوع الذي بعد الغروب الفوقاني يكون فوق الطلوع الذي بعد الغروب السفلاني
لانه اذا لم يكن كذلك لم يكن الغروب الذي قبل الطلوع الفوقاني فوق الغروب الذي قبل الطلوع السفلاني
وذلك غير ممكن فاذن الطلوع الذي بعد الغروب الفوقاني هو فوق الطلوع الذي بعد الغروب السفلاني
وكذلك يكون الطلوع الذي قبل الغروب الفوقاني فوق الطلوع الذي قبل الغروب السفلاني وذلك ما اردنا
ان نبين ط اذا كانت الشمس في برج المنقلب الصيفي ان لم يكن على معدل النهار لا طلوع ولا غروب ولا يكون استواء
الليل والنهار فنبين ذلك انا اذا فرضنا افقا عليه ا ب ج د وليكن ا ح سطح المنقلبين ومعدل النهار ه ر وفلك
البروج ح ط م ونصف الدائرة التي يلي السرطان ح ط س النصف الكرة الخفي وليكن الشمس في برج المنقلب الصيفي
وليكن طلوعها فوق نقطة ع على نقطة ح وليكن الغروب الذي بعد طلوعها تحت نقطة ع على نقطة ك والغروب الذي قبل
طلوع ط على ل فاقول ان اليوم الذي يطلع فيه الشمس على ط لا يكون مساويا لليل التي قبله وبعدها على نقطة ل برهان
ذلك انا نبين ان الشمس قد طلعت على نقطة ع اعني على فلك معدل النهار وقد غربت الغروب الذي قبل طلوعها على
فيكون غروبها تحت غروب ل فيكون الليل التي غروبها على ... مساويا لليوم الذي طلوعها على ع ولكن اليوم الذي طلوعه
على ه اعظم من اليوم الذي طلوعه على ع والليل التي غروبها على نقطة ل اصغر من الليل غروبها على ع فاذن اليوم الذي
طلوعه على ع والليل التي غروبها على نقطة ا اعني الليل التي قبله وايضا نبين ان الشمس قد غربت على خط معدل النهار
على نقطة ع وقد كان طلوعها قبل غروبها على نقطة ر فيكون فوق نقطة ط ويكون اليوم الذي طلوعه على نقطة ر
مساويا لليل التي غروبها على نقطة ع ولكن الليل التي غروبها على ك اعظم من الليل التي غروبها على نقطة ع ولكن
الليل التي غروبها على ك اعظم من الليل التي غروبها على س واليوم الذي طلوعه على ط اعظم من اليوم الذي طلوعه
على ع فاذن الليل التي غروبها على ل اعظم كثيرا من اليوم الذي طلوعه
على ه فاذن اليوم الذي طلوعه ه اصغر من الليل التي بعده وقد كان
اعظم من الليل التي قبله وظاهر اذن انه قد كانت الشمس في برج المنقلب
الصيفي ولم يكن لها طلوع ولا غروب على خط معدل النهار لم يكن استواء الليل

الذي ظ



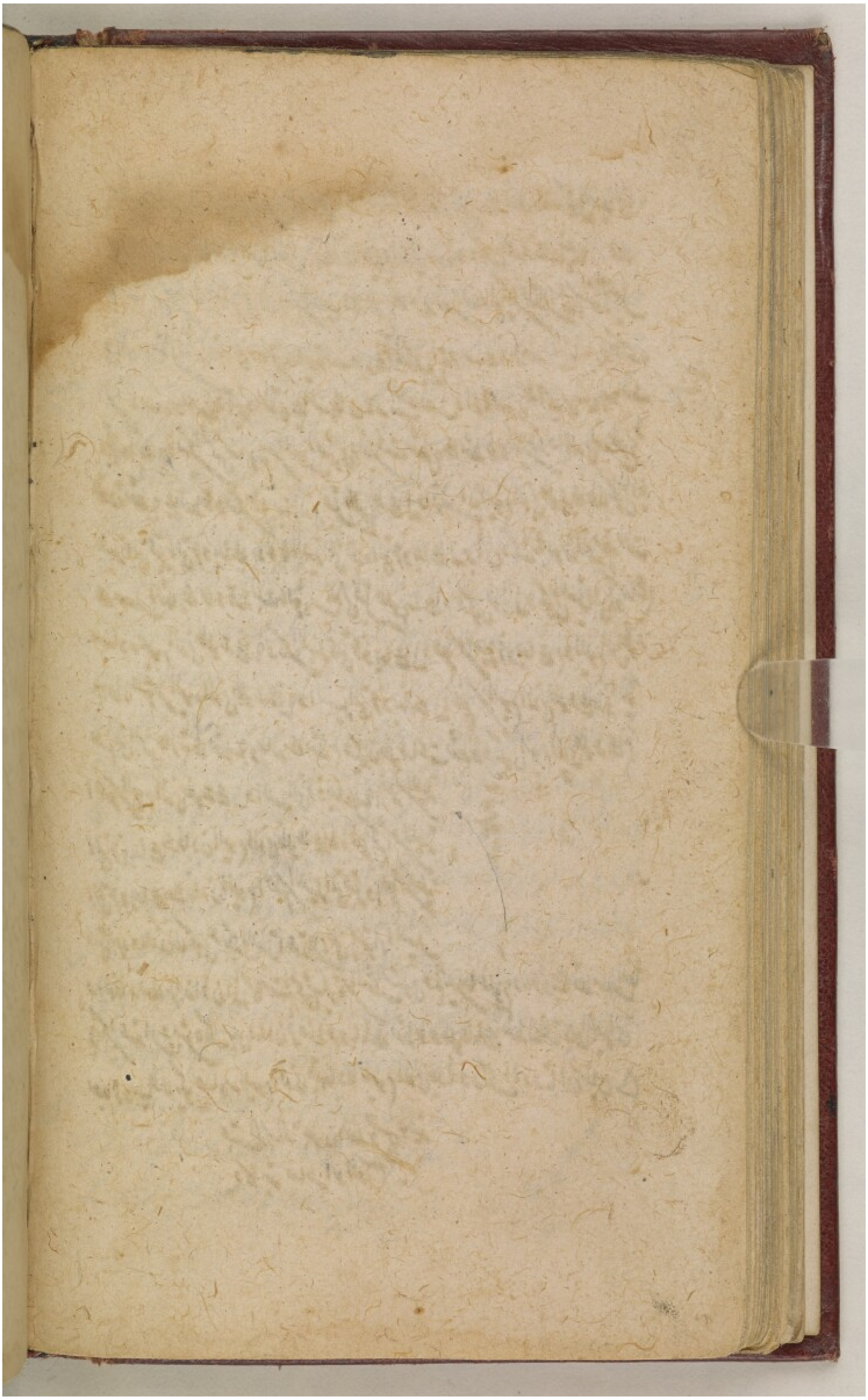
75

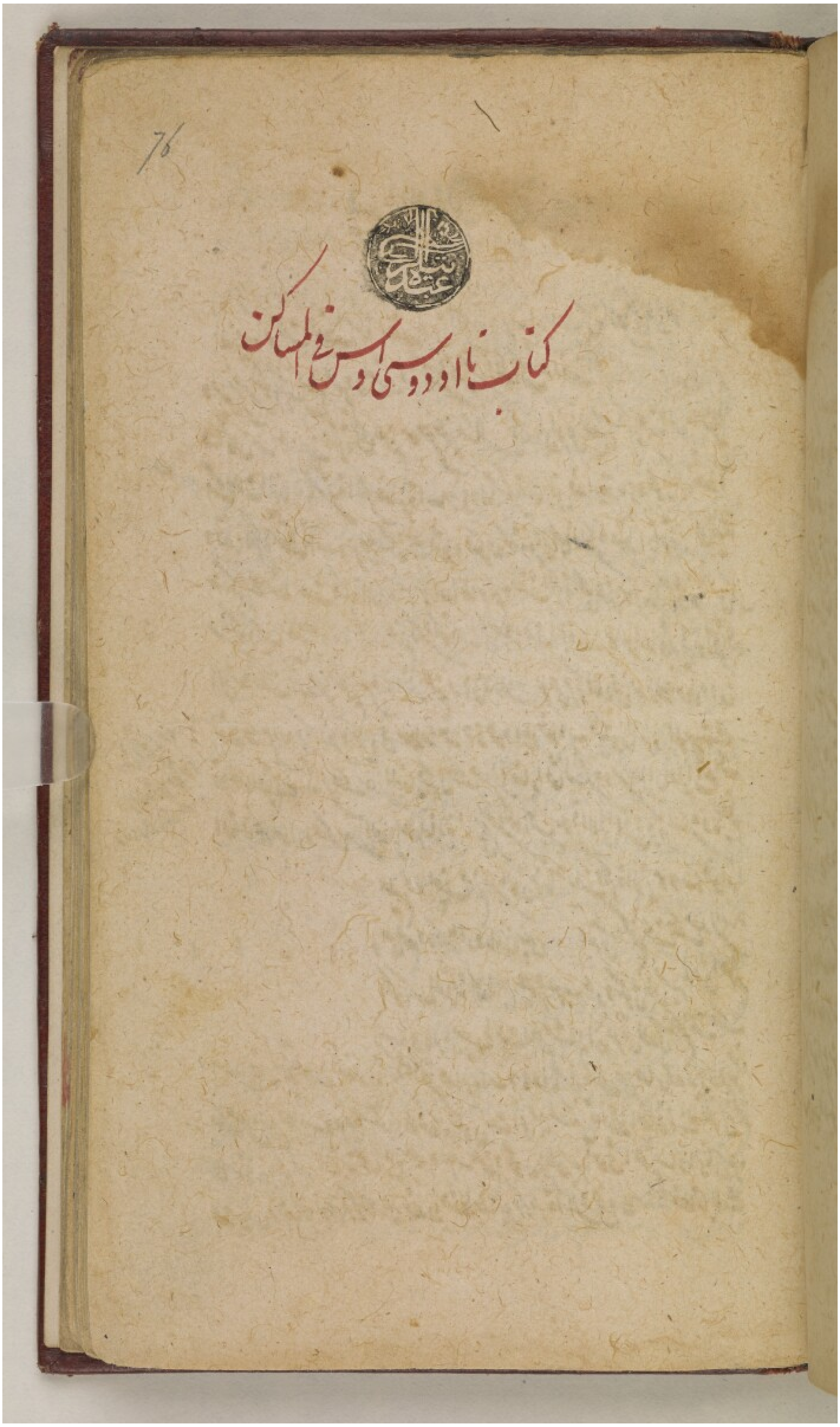
الليل والنهار وبمثل ذلك يبين انه ان فرض غروب على نقطة ط وطلوع على نقطة ل انه يكون الليلة التي بعد الغروب غير مساوية لليوم الذي قبلها ولا لليوم الذي بعدها وذلك ما اردنا ان نبين ى اذا كانت الشمس في المثلث الشتوي ان لم يكن غروب ولا طلوع على خط معدل النهار لم يكن اعتدال اعني استواء الليل والنهار مثال ذلك ان نفرض الافق دائرة ا ح ر و المثلث الشتوي ا ح ب وخط معدل النهار ه ر وفلك الشمس ب ر ونصف دائرة الذي في السرطان ك ر ب ل ونصف دائرة الذي في الجدي س ع ر ونصف الكرة الظاهر ولتكن الشمس سائرة في المثلث الشتوي ولتكن تحت نقطة ع على نقطة ط ولتكن غروبها الذي بعد طلوع ط فوق نقطة ع على نقطة ك ولتكن غروبها الذي قبل طلوع ط على ل فاقول ان اليوم الذي طلوعه على ط لا يكون مساويا لليلة التي قبله التي غروبها على ك ولا الليلة التي بعده التي غروبها على ل برهان ذلك انا نفرض الشمس قد طلعت على معدل النهار على ح وقد غربت الغروب الذي قبل طلوع ح على م فيكون فوق ل ويكون الليلة التي غروبها على م مساوية لليوم الذي طلوعه على ح ولكن الليلة التي غروبها على ل اعظم من الليلة التي غروبها على م واليوم الذي طلوعه على ط اصغر من اليوم الذي طلوعه على ح والليلة التي غروبها على ل اعظم من اليوم الذي طلوعه على ط وايضا فلنفرض الشمس غاربة على نقطة س وطالعة على نقطة م فيكون طلوعها تحت نقطة ط ويكون اليوم الذي طلوعه على م اصغر من اليوم الذي طلوعه على ط والليلة التي غروبها على ع اعظم من الليلة التي غروبها على ك فاذن اليوم الذي طلوعه على ط اعظم كثيرا من الليلة التي غروبها على ك فاذن اليوم اصغر من الليلة التي قبله واعظم من الليلة التي بعده فاذن لا يكون في تلك الليلة اعتدال اعني استواء الليل والنهار وقد تبين انه اذن اذا كانت الشمس سائرة في المثلث الشتوي ولم يكن لها طلوع ولا غروب على خط معدل النهار لم يكن اعتدال وبمثل ذلك يبين اما ان فرضنا غروبا وطلوعا على نقطة ط وطلوعا على نقطة ل فان كان الليلة التي بعد غروب ط لا يكون مساوية لليوم الذي قبلها ولا لليوم الذي بعدها وذلك ما اردنا ان نبين ىه



تمت الرسالة بعون الله وحسن توفيقه
وكاتبه صاحبه ابو القاسم محسن

[illegible]





كتاب ثاودوسيوس في المساكن

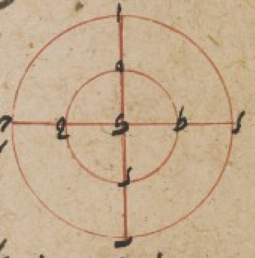
بسم الله الرحمن الرحيم

كتاب ثاوذوسيوس في المساكن نقل قسطا بن لوقا اثنى عشر شكلا

ا الذين مساكنهم تحت القطب الشمالي نصف كرة الفلك ظاهر لهم ابدا ونصف كرة الفلك الخفي عنهم هو ابدا خفي عنهم وليس شي من الكواكب يطلع عليهم ولا يغيب عنهم لكن ما كان من الكواكب في نصف الكرة الظاهر لهم ابدا ظاهر لهم وما كان منها في نصف الكرة الخفي عنهم هو خفي عنهم. مثال ذلك ان نفرض للذين مساكنهم تحت القطب الشمالي فلك نصف النهار اما كرة الفلك فدائرة ا ب ج د واما كرة الارض فدائرة ه ز ح ومحور الكرة خط ا ب وقطبا الكرة نقطتا ا ب ونفرض مسكنا على نقطة ه فيكون سمت الراس للمسكن ه نقطة ا فاقول ان الذين مساكنهم على نقطة ه نصف الكرة الظاهر لهم هو ابدا ظاهر لهم ونصف الكرة الخفي عنهم هو ابدا خفي عنهم وليس شي من الكواكب يطلع عليهم ولا يغيب عنهم لكن الكواكب التي في نصف الكرة الظاهر لهم ابدا ظاهرة لهم والكواكب التي في نصف الكرة الخفي عنهم هي ابدا خفية عنهم. برهان ذلك انا نتوهم مركز الارض نقطة ط وظاهر ان نقطة ط هي مركز الفلك ونخرج على نقطة ط خط ج ط د عمودا على خط ا ب فيكون الدائرة المرسومة على قطر ج د القائمة على ا ب هي فلك معدل النهار فيكون فلك معدل النهار افقا للمسكن ه ومن اجل ان مدار الكواكب الثابتة كلها موازية لفلك معدل النهار يظهر لنا انه ليس شي من الكواكب يماس الافق الذي فرض للمسكن ولا يطلع عليهم ولا يغيب عنهم لكن ما كان منها في نصف الكرة الذي هو ج ا د فهو ابدا خفي عنهم وذلك ما اردنا ان نبين.

ه ح ط ز

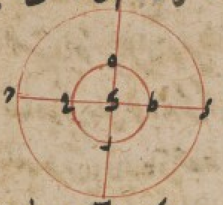
ونعلم المسكن ه والدائرة المرسومة على قطر ج د القائمة على ا ب صح



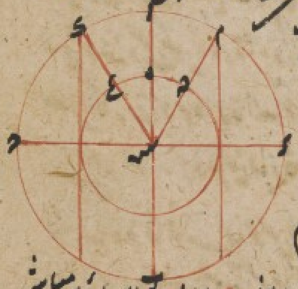
ب الذين مساكنهم تحت فلك معدل النهار الكواكب الثابتة كلها تطلع عليهم وتغرب عنهم ويكون زمان مسيرها فوق افقهم مساويا بالزمان مسيرها تحت افقهم. مثال ذلك ان نفرض للذين مساكنهم تحت فلك معدل النهار خط نصف النهار اما كرة الفلك فدائرة ا ب ج د واما كرة الارض فدائرة ه ز ح ط ونفرض فلك معدل النهار خط ا ب ونفرض مسكنا على نقطة ه فيكون سمت الراس للمسكن ه نقطة ا فاقول ان الذين مساكنهم على نقطة ه الكواكب الثابتة كلها تطلع عليهم وتغرب عنهم ويكون زمان مسيرها فوق افقهم مساويا لزمان مسيرها تحته. برهان ذلك انا نفرض مركز الارض نقطة ك فنقطة ك ايضا مركز كرة الفلك ونخرج على نقطة ك خطا قائما على

٧٧

على خط اب وهو قطر ح ز ونبين ان خط ح ز هو محور الكرة وان الدايرة المرسومة على قطر ح ز القايم على خط اب
هي افق المسكن وهو الدايرة المرسومة على قطر ح ز قايمة على دايرة ا ب ح د وتكون على قطبي الكرة وقد تبين ان
الكواكب الثابتة تسير على افلاك متوازية موازية لفلك معدل النهار والدايرة التي تكون على قطبي الكرة تقاطع الدواير

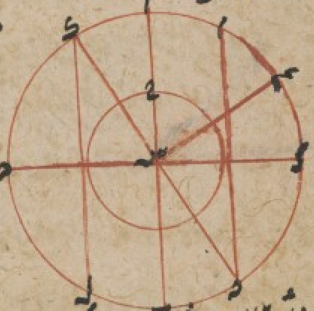


المتوازية على انصافها وافق مسكنه يكون على قطبي الكرة فان
افق مسكنه يقاطع الافلاك المتوازية التي يسير عليها الكواكب الثابتة
على انصافها فيكون زمان سير الكواكب الثابتة فوق افق مسكنه مساويا
لزمان سيرها تحته اذ كان كل واحد منها من مسكنه يسير بعض دايرة تحت الارض وذلك ما اردنا ان نبين
ح كل مسكن تحت منطقة الوسطى التي هي منطقة البروج فان فلك البروج يقوم عليه كل يوم وقتا ما مثال ذلك
ان نفرض للذين مساكنهم تحت منطقة الوسطى نصف النهار اما كرة الكل فدايرة ا ب ح د واما الارض فدايرة
ه ز ح ط ونفرض قطري دايرتي المنقلبين خطي ك ل م ن ونقطة س مركز الارض ونخرج خطي ك س س م فيكون
المنطقة الوسطى اما كرة الكل فقوس ك ح م واما الارض فقوس ع ه ف المشابهة لها فاقول ان كل مسكن
تحت المنطقة الوسطى دايرة البروج يقوم عليه كل يوم وقتا ما برهان ذلك انا نفرض مسكنا على نقطة ه ونصل نقطة س
بنقطة ه ونخرجه الى ا فيكون سمت الراس للمسكن ونخرج من نقطة س خطا قايما على خط اب وهو خط ح ز فيكون
الدايرة المرسومة على قطر ح ز القايم على خط اب افق المسكن ه ومن اجل ان دايرة البروج تكون على كل الكواكب التي



بين المنقلبين فانها تكون ابدا تمر وقتا ما على نقطة ا واذا مرت
على نقطة العرض على نقطة التي هي نظيرها فيكون خط اب قطرا
لدايرة البروج وخط اب قايم على افق مسكنه فيكون دايرة البروج
اذا صارت على نقطة ا قايمة على افق مسكنه فدايرة البروج اذا تقوم
على مسكنه تحت المنطقة الوسطى كل يوم وقتا ما وذلك ما اردنا ان نبين ط الذين تسقط سمت رؤوسهم ما بين
القطب وبين احد المنقلبين عن معدل النهار او يكون يطلع عليهم ويغيب عنهم ستة ابراج معا مثال ذلك
ان نفرض خط نصف النهار اما كرة الكل فدايرة ا ب ح د واما الارض فدايرة ه ز ح ومحور الكرة خط ه د
والقطب الظاهر على نقطة د وقطر فلك معدل النهار خط اب وقطرا دايرتي المنقلبين خطا ك ل م ن ونكن

قوس ك ا مساوية لقوس ل ع ونخرج خط س ع ونفرض مسكنا على نقطة ه فيكون سمت الرأس لمسكن ه نقطة ع
ونقطة ع متشابه عن قطب ك ثابتين احد المنقلبين عن فلك معدل النهار واقول ان كرة تقطع عليه
ونغرب عنه ستة ابراج معا برهان ذلك انا نصل نقطتي ك س ونقطتي س د فمن اجل ان خطي س
مستقيم وايضا من اجل ان قوس ك ا مساوية لقوس ك ع فانا اذا قوس ا ع مشتركة يكون جميع قوس ك ا ع
مساوية لجميع قوس ا ى ولذلك يكون زاوية ك س ع مساوية لزاوية ا س ى وزاوية ا س ى قائمة فاذن
زاوية ك س ع قائمة فاذن خط ك ر عمود على خط س ع فالدائرة اذن المرسومة على قطر ك ر العام على
خط س ع هي افق لمسكن ه ومن اجل ان قوس ك مسكن ه ودائرة المنقلب التي قطرها احطام د تقطعان من



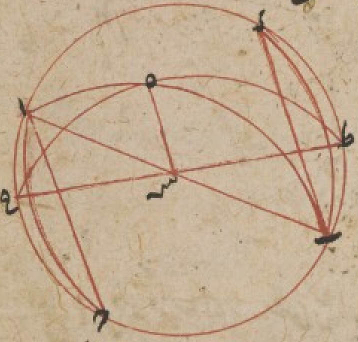
دائرة ا ب ح على نقطة واحدة وهي نقطة د قطباهما
اللذان هما نقطتا ك ع عليهما فانهما يتماسان فاذن دائرة
افق مسكن ه تماس دائرة المنقلبين فاذن دائرة البروج
قد تماس الدائرة التي تماسها افق مسكن ه فدائرة البروج
اذن اذا دارت الكرة يطابق افق مسكن ه واذا صارت
دائرة البروج افقا ثم دارت الكرة يتبادل بعضها فيطلع ستة ابراج ويغيب ستة ابراج معا وذلك
ما اردنا ان نبين ه الذين مساكنهم تحت فلك معدل النهار خط نصف النهار يقطع نصف فلك البروج
الذي فوق الارض بنصفين متساويين اذا كان نقطتا مماسة دائرة البروج لدائرتي المنقلبين
الافق وعند ذلك يكون دائرة البروج قائمة على الافق مثال ذلك ان نفرض للذين مساكنهم تحت فلك
معدل النهار افقا وهو دائرة ا ب ح د وهي دائرة ا ب ح د كور على قطر الكرة ونفرض قطري دائرتي
المنقلبين خطي ا ح ب د ونفرض دائرة البروج ا ه ب وقطر دائرة البروج خط ا ب ودائرة نصف النهار
قوس ه ع ط فاقول ان قوس ا ه مساوية لقوس ه ب فاذن دائرة ا ه ب قائمة على الافق
برهان ذلك انا نخرج خطا مستقيما من نقطة ط الى س فظاهر بين ان خط ع ط هو المحور وان
نقطة س هو المركز فمن اجل ان دائرة ا ح ب د التي هي الافق كور على قطبي الكرة وعلى الكرة دائرتان
متماستان وهما دائرة البروج ودائرة المنقلب ونقطة مماستهما على الافق وقد كتب دائرة الى
العظم على قطب احديهما الذي هو نقطة ع وعلى نقطة المماسة التي هي نقطة ا فاذن دائرة ا كور

افق ط

دائرة ع

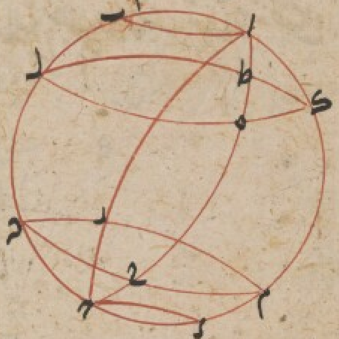
بعمود على قطر الدايرة الا فى التى هى دايرة اه ب ويكون قايمة عليها ولذلك يكون دايرة اه ب قايمة على دايرة ع اط ودايرة ع ه ط قايمة على دايرة ع اط فإذن تقاطع دايرتى ع ه ط اه ب المشترك لهما قايمة على دايرة ع اط وتقاطعهما المشترك لهما هو خط ه س فإذن ه س عمود على دايرة ع اط ويكون ايضا عمودا على اب وعلى ع ط وعلى ه س ى ك ر دايرة اه ب فإذن قوس اه مساو لقوس ب ه فإذن دايرة نصف النهار تقطع فلك البروج بنصفين اذا كانت نقطتا ماسة فلك البروج لدايرتى المنقلبين فى الافق عند ذلك يكون دايرة البروج قايمة على الافق وذلك ما اردنا ان نبين

فوق الارض



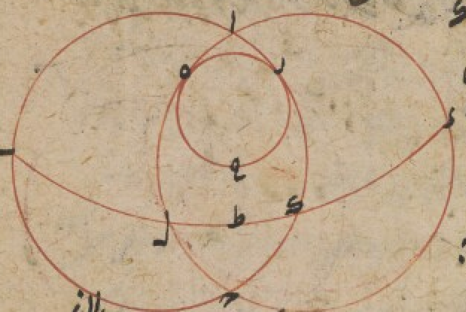
و الذين مساكنهم تحت فلك معدل النهار انصاف دايرة البروج كلها تطلع عليهم فى ازمان متساوية وكذلك الارباع التى فى دايرة البروج تطلع عليهم فى ازمان متساوية مثال ذلك ان نفرض للذين مساكنهم تحت فلك معدل النهار افقا ما يكون دايرة اب ه د ونفرض فلك البروج اه ع ط وما تحت الارض منه قوس اه ح ونفرض من دايرة البروج قوسين متقابلتين ومتساويتين اه ح ر ولتكن الدواير المتوازية التى عليها نقطة ه ر اه ك ه ل ط م ع ه د ر اب ح ك فاقول ان نصفى دايرة البروج اللذين هما اه ح ج ط ا يطلعان فى ازمان متساوية برهان ذلك من اجل ان دايرة ا ح ك التى وضعت الافق تقاطع دواير ا ك ط ل ه م ح ع على انصافها يكون كل واحد من قوس ح ع ح ط ل ط ا ه ط ا ع نصف دايرة وانه من اجل ان كل واحدة من قوس اب ك ل نصف دايرة فان الزمان الذى يسير فيه نقطة ا قوس اب والذى يبتدى فيه نقطة ه من نقطة ك فيسير قوس ك ل الكل الزمان الذى يبتدى فيه نقطة ا من افق قوس اب ه يبتدى فيه نقطة الى نقطة ح تحت الارض من نقطة ح فيسير قوس ح د ويطلع نصف الدايرة الذى هو اه ح والزمان الذى يبتدى فيه نقطة ه من ى من قوس ع ط له يبتدى

نظيرها الى نقطة د فيمر ر د م ويطلع نصف الدائرة الذي هو قوس ه ح ويطلع في ازمان متساوية
وتبين ذلك انه تبين ان نصف الدائرة الذي هو قوس ه ح ز يطلع في ازمان متساوية لان ما يطلع
نصف الدائرة الذي هو قوس ح ط ا فقد تبين اذن ان الذين مساكنهم تحت فلك معدل النهار انما
دائرة البروج كلها يطلع عليهم في ازمان متساوية واقول ان القسي التي يحاذي بعضها بعضا يطلع
ايضا في ازمان متساوية برهان ذلك ان نصف الدائرة



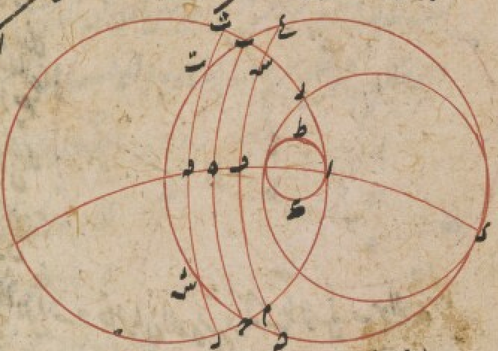
الذي هو قوس ا ه ح يطلع في ازمان متساوية
لازمان طلوع نصف الدائرة الذي هو قوس ه ح ز
فاذا القينا جميعا زمان طلوع قوس ح المشترك
لهما بقي زمان طلوع قوس ا ه مساويا لزمان
طلوع قوس ح ز فقوسا ا ه ح ز يطلعان في ازمان متساوية وذلك ما اردنا ان نبين
الذين انما يختلف افقهم بميلها الى المشرق ام الى المغرب فقط اولئك لا يطلع عليهم الكواكب الثابتة
ولا يغرب معا ولكن بمقدار ما يتقدم طلوعها على الذين مساكنهم اقرب الى المشرق كذلك المقدار يتقدم
غروبها عنهم مثال ذلك ان نفرض الافقين مما دائرتا ا ب ح ا د ح ولا يكون بين افقي ا ب ح ا د ح
اختلاف بينهما الا بميل ا د ح الى المشرق والى ا ب ح فاقول ان الكواكب الثابتة لا يطلع على افقي
ا ب ح ا د ح معا ولا يغرب معا لكن بمقدار ما يتقدم طلوعها على افق ا د ح بذلك المقدار يتقدم غروبها عنه
برهان ذلك انه نفرض الدائرة الابدية الظهور التي تماسها الافقان ر ه ع ونفرض كوكبا من الكواكب الثابتة
على نقطة ك ونفرض الدائرة الموازية لمعدل النهار التي يمر عليها كوكب ك دائرة ط ك ل ولتكن الناحية
الشرقية التي تلي د والناحية الغربية التي تلي ب فاذا سار كوكب ط على نقطة د يطلع على افق ا د ح واذا صار
على نقطة ك يطلع على افق ا ب ح واذا صار على نقطة ل يغرب عن افق ا د ح واذا صار على افق
يغرب عن افق ا ب ح فاذن كوكب ط يطلع على الذين ابعد عنه ويغرب عنهم قبل غروبه عن الذين هم

ثم ابعد عنه فاقول ان بقدر ما يتقدم طلوعه على افق ا ز ح يتقدم غروبه عنه بزمان وذلك من اجل ان قوس ط ع مشابهة لكل واحدة من قوسي ز ك ل ب تكون قوس ح ك مشابهة لقوس ل ب وبما ان دائرة واحدة فقوس ح ك مساوية لقوس ل ب فاذن الزمان الذي يسير فيه نقطة ط قوس ى ع مساو له ايضا يسير نقطة ط قوس ل ب وذلك الزمان الذي يسير فيه الكوكب ط قوس ح ك هو الزمان الذي يتقدم طلوعه على افق ا ز ح طلوعه على افق ا ب ح فالزمان الذي يسير فيه كوكب ط قوس ل ب هو الزمان الذي يتقدم به غروب كوكب ط على افق ا ز ح غروبه على افق ا ب ح فاذن بقدر ما يتقدم طلوع ط على الذين ساكنهم في ناحية الشمال فبذلك القدر ايضا يتقدم غروبه عنهم وذلك ما اردنا ان نبين



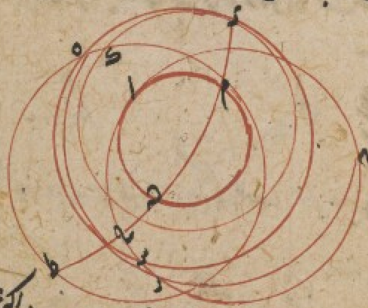
ح الذين ساكنهم تحت خط واحد من خطوط نصف النهار كل ما كان من الكواكب الثابتة بين الدائرة الابدية الظهور وبين فلك معدل النهار فانه يقيم فوق افق الشماليين منهم زمانا اكثر من زمان قيامه فوق الجنوبيين منهم وبالقدر الذي يتقدم طلوعه على الشماليين منهم بذلك القدر بعينه يتأخر غروبه عنهم وما كان منها بين اعظم الدوائر الابدية الخفاء وبين فلك معدل النهار فانه يقيم فوق افق الجنوبيين منهم زمانا اكثر من زمان قيامه فوق افق الشماليين منهم وبقدر ما يتقدم طلوعه عليهم بذلك المقدار بعينه غروبه عنهم مثال ذلك ان نفرض للذين ساكنهم تحت خط واحد من خطوط نصف النهار افقين وهما دائرتا ا ب ح د ز ح ونفرض خط نصف النهار قوس ا ح ه و اعظم الدوائر الابدية الظهور من الافقين دائرة ا ه د ح ا ط ك وفلك معدل النهار قوس ب ح فلتكن قوس ب ح تحور على نقطتي ب ح فاقول ان كل ما كان من الكواكب بين فلك معدل النهار الذي هو ب ح وبين الدائرة الابدية الظهور التي هي د ز ح فانه يقيم فوق الذين مساكنهم ميل الى الشمال زمانا اكثر من زمان قيامه فوق افق الذين مساكنهم اميل الى الجنوب وبقدر ما يتقدم طلوعه على الذين مساكنهم اميل الى الشمال بذلك القدر يتأخر غروبه عنهم وما كان منها بين فلك معدل النهار وبين اعظم الدوائر الابدية الخفاء فانه يقيم

على افق الذين مساكنهم في الجنوب زمانا اكثر من زمان قيامه على افق الذين مساكنهم اميل الى الشمال وبقدر ما يتقدم طلوعه عليهم بذلك القدر يتأخر غروبه عنهم واما الكواكب التي على فلك معدل النهار فانها تطلع معا عليهم جميعا وتغرب معا برهان ذلك ان نفرض كوكبا من الكواكب الثابتة على نقطة ل وليكن بين فلك معدل النهار واعظم الابدية الظهور التي ترى وليكن الدائرة الموازية لفلك معدل النهار التي يسير عليها كوكب ل دائرة م ع س وليكن الجهة الغربية فيما يلي س فظاهر ان كوكب ل اذا سار على م



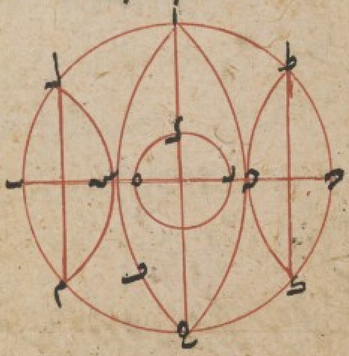
يطلع على افق ب د ح واذا سار على م يطلع على افق ا ه ح واذا سار على س يغرب على افق ا ه ح واذا سار على ع يغرب على افق ب د ح فاذن كوكب ل اذا كان بين فلك معدل النهار واعظم الدوائر الابدية الظهور يقيم فوق افق الذين مساكنهم اقرب الى الشمال زمانا اكثر من زمان قيامه فوق افق الذين مساكنهم اقرب الى الجنوب فاقول انه بقدر ما يتقدم طلوعه عليهم بذلك القدر يتأخر غروبه عنهم برهان ذلك لاجل ان قوس م ف مساوية لقوس ف ع وقوس ح د مساوية لقوس ف س لان خط نصف النهار الذي هو د ا ف يقسم كلا منهما جميعا بنصفين تكون قوس م د الباقية مساوية لقوس س ع الباقية فكوكب ل اذن يسير قوس م د و س ع في زمان متساوية ولكن قوس م د هي قدر الزمان الذي يتقدم به طلوع كوكب ل على افق ب د ح وقوس س ع هي قدر الزمان الذي يتأخر به غروب كوكب ل عنه فاذن بمقدار ما يتقدم طلوعه على افق ب د ح بذلك المقدار يتأخر غروبه عنه فاذن بالقدر الذي يتقدم طلوع ل على الذين مساكنهم في الشمال بذلك القدر يتأخر غروبه عنهم وايضا فلنفرض كوكبا ثابتا على نقطة ف وليكن بين معدل النهار وبين اعظم الدوائر الابدية الخفاء ولنفرض الدائرة الموازية لفلك معدل النهار التي يسير عليها كوكب ف دائرة ر ص ت ش فظاهر لنا انه ر ص ت ش وان كوكب ف يسير فوق افق الذين مساكنهم اميل الى الجنوب قوس ر ص ت وفوق افق الذين مساكنهم اميل الى الشمال قوس ص ت فاذن كوكب ف يقيم فوق افق الذين مساكنهم اميل الى الجنوب زمانا اكثر من زمان قيامه فوق افق الذين مساكنهم اميل الى الشمال فاقول ان الكواكب التي على فلك معدل النهار تطلع على الافقين جميعا على نقطة ح

ع فقط ونعين على نقطة ط وذلك ما اردنا ان نبين ط اذا كانت الافاق ليست تحت خط واحد
خطوط نصف النهار فانه كلما كان من الكواكب الثابتة بين دايرة الابدية الظهور وبين فلك معدل النهار
فانه يتم على الذين مساكنهم اقرب الى الشمال زمانا اكثر من زمان قيامه على افق الذين مساكنهم اقرب الى الجنوب
وما كان منها بين الدايرة الابدية الخفاء وبين فلك معدل النهار فانه يتم على افق الذين مساكنهم اقرب
الى الجنوب زمانا اكثر من زمان قيامه على افق الذين مساكنهم اقرب الى الشمال مثال ذلك ان نفرض افقين
يكون دايرتي اب ج د ه ز وليكونا ليسا تحت خط نصف نهار واحد ونفرض خط نصف النهار
لافق ده ز دايرة ك ع ط ونفرض الدايرة الابدية الظهور دايرة ك ل ام د ونفرض معدل النهار
دايرة ه ر ح فاقول ان كلما كان من الكواكب الثابتة بين فلك معدل النهار الذي هو ه ر ح
وبين اعظم الدواير الابدية الظهور التي ك ل فانه يتم فوق ده ز زمانا اكثر من زمان قيامه فوق افق
اب ج برهان ذلك انا نرسم على نقطة ه دايرة عظيمة وهي دايرة م ه ر ولتكن مماسة لدايرة ام د
فظاهر انها تكون على نقطة ه وتكون نسبة دايرة م ه ر وافقا فلنجعل ان افقي م ه ر اب ج بين بينهما
فصل الاميل وافق اب ج الى المشرق فقط فان الكواكب الثابتة يتم فوق م ه ر زمانا اكثر مساويا
لزمان قيامها فوق افق اب ج وايضا لنجعل ان افقي ده ز م ه ر تحت خط واحد من خطوط
نصف النهار وهو ه ر ح فان كلما كان من الكواكب الثابتة التي بين معدل النهار وهو ه ر وبين اعظم
الدواير الابدية الظهور التي هي دايرة ك ل فانه يتم على افق ده ز زمانا اكثر من زمان قيامه على افق م ه ر
ولكن قد كان تبين ان زمان قيام الكواكب الثابتة على افق م ه ر مساو لزمان قيامها على افق اب ج



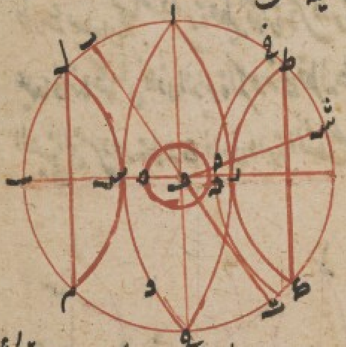
فاذن الكواكب الثابتة ما كان منها بين معدل
النهار الذي هو ه ر وبين اعظم الدواير
الابدية الظهور التي ك ل فانه يتم فوق
افق الذين مساكنهم مايلة الى الشمال زمانا اكثر من قيامه
فوق افق الذين مساكنهم مايلة الى الجنوب وما كان
منها بين اعظم الدواير الابدية الخفاء وبين فلك معدل النهار فانه يتم على افق الذين مساكنهم اميل الى الجنوب زمانا اكثر

زمان قيامه على افق الذين مساكنهم اميل الى الشمال فذلك ما اردنا ان نبين ى الذين مساكنهم تحت القطب الشمالي
الشمس يتم فوق افقهم زمانا اكثر من زمان ستة اشهر ويتم تحت افقهم زمانا قريبا من ستة اشهر واليوم يكون
نهارهم اكثر من سبعة اشهر ويكون ليلهم قريبا من خمسة اشهر مثال ذلك ان نفرض للذين مساكنهم تحت
القطب الشمالي خط نصف النهار اما من كرة الكل فدائرة ا ب ح د واما من كرة الارض فدائرة ه ر
ونفرض محور الكرة خط ب ح والقطب الشمالي نقطة ح ونفرض مسكننا على نقطة ر فاقول ان الذين
مساكنهم على نقطة ر الشمس يتم فوق افقهم زمانا اكثر من ستة اشهر ويتم تحت افقهم زمانا قريبا من ستة اشهر
ويكون نهارهم اكثر من سبعة اشهر وليلهم قريبا من خمسة اشهر برهان ذلك ان نفرض خط معدل النهار
قطر ا ب ونفرض دائرة المنقلبين على قطري ط ك ل م وهو موازية لكل س م ونفرض دائرة البروج
س ا ع فظهر لنا ان معدل النهار افق لسكنى ر وان نصف دائرة البروج الذي هو قوس ا د ع هو نصف
كرة الكل الذي هو ابدا ظاهر ونصف فلك البروج الذي هو قوس ا س ع هو نصف كرة الكل الذي
هو ابدا خفي فاذا كانت الشمس تسير قوس ع س ا فانما يكون تحت الارض والشمس تسير قوس ا د ع
في مائة وسبعة وثمانين يوما وتسير قوس ع س ا في مائة وثمانية وسبعين يوما وربع يوم فاذن
الشمس يتم فوق الافق زمانا اكثر من ستة اشهر ويتم تحت الافق زمانا قريبا من ستة اشهر فاقول ان
النهار هناك يكون اعظم من سبعة اشهر والليل قريبا من خمسة اشهر برهان ذلك ان نفرض كل واحدة
من قوسي ا ع ه ع د نصف برج ونفرض الشمس تسير على ا ع نقطة ه فظهر لنا ان الشمس اذا كانت على ع
يكون لها رؤية الكواكب الثابتة واذا كانت على ف يكون اول رؤيتها فالشمس اذا كانت
سائرة على قوس ع ا ف يكون ضوؤها ظاهرا
على مسكن ر ويكون الليل فيه اذا كانت الشمس تسير على
قوس ف س ع وقد تبين ان قوس ع ا ف
جميعا نحو برج واحد فالشمس تقطع قوس ع ا ف
في نحو شهر واحد وتسير قوس ا د ع في زمان اكثر
من ستة اشهر وكذلك تسير جميع قوس ع ا ف



في زمان اكثر من سبعة اشهر ومسير القوس الباقية التي هي ح ع في زمان بقية الشهر ولكن اذا كانت الشمس تسير قوس ع ا و ح فانه نهار لمن على مسكن ر واذا كانت تسير قوس ح ع فانه ليل لمن على مسكن ر فان الذين مساكنهم على نقطة ر نهارهم يكون اكثر من سبعة اشهر ~~ومسير القوس الباقية~~ وليلهم في بقية الشهر وذلك ما اردنا ان نبين

يا واما الذين مساكنهم مائلة الى الجنوب فان الشمس تغيب فوق افقهم زمانا اقل من زمان قيامها على افق الذين مساكنهم تحت القطب الشمالي فلنا ان نفرض خط نصف النهار المار بكرة الكل فدايرة ا ب ح واما كرة الارض فدايرة ك ه ر ونفرض محور الكرة خط ب ح ونفرض القطب الشمالي نقطة ح ونفرض مسكنا ما على نقطة د ونصل ر ه د و ع ط ن ب س ه فتكون نقطة س ه تحت الراس لمسكن د فاقول ان الذين مساكنهم على نقطة د الشمس تغيب على افقهم زمانا اقل من زمان قيامها على افق الذين مساكنهم تحت القطب الشمالي ونهارهم اقصر من نهار الذين مساكنهم تحت القطب الشمالي برهان ذلك انا نفرض دايرتي المتقاطعتين على قطري ل م ع ط ونفرض فلك معدل النهار على قطر ا ن ودايرة البروج ا ح ع س ونخرج على نقطتي خ ط خطي ع خ ط ر ص و س خ ط ث ت فتكون الدايرة المرسومة على قطر ث ت اذ كانت على خط ر س افقا لمسكن د ونرسم على نقطة ث وسامو ر بالدايرتين المتقاطعتين وهي قوس س ح فان اجزاها على الكرة دايرتين اعظم افق مسكن د والدايرة التي تمر ش ح تقطعان قوسا من دايرة عظيمة وهي د دايرة ب ش ع على نقطة واحدة وهي نقطة ش

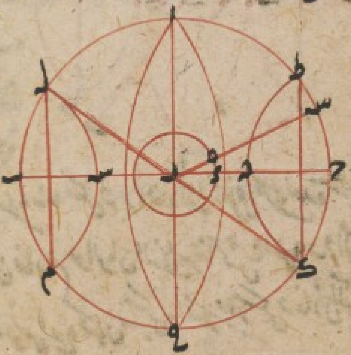


ولا تقطعانها على عليها فانهما تتماسان فاذن افق مسكن د يماس دايرة ش ع ودايرة ش ع هي اعظم الدواير الابدية الظهور لمسكن د فاذن قوس ص ر ص الى اصغر من قوس ل ع فاذن الشمس تغيب فوق افق مسكن د اقل مما تغيب فوق مسكن ر اعني المسكن الذي تحت القطب الشمالي

فاقول ان زمان النهار في مسكن د اصغر من زمانه في مسكن ر برهان ذلك انا نفرض كل واحدة من قوسي ع ا و ح و نصف ربع فيظهر لنا ان الذين مساكنهم على د زمان نهارهم هو الزمان الذي تسير فيه الشمس ع ا ح و د والذين مساكنهم على ر زمان نهارهم اذا كانت الشمس تسير على قوس ا ح فيكون نهار مسكن د اقصر من نهار مسكن ر فاذن الذين مساكنهم

[illegible]

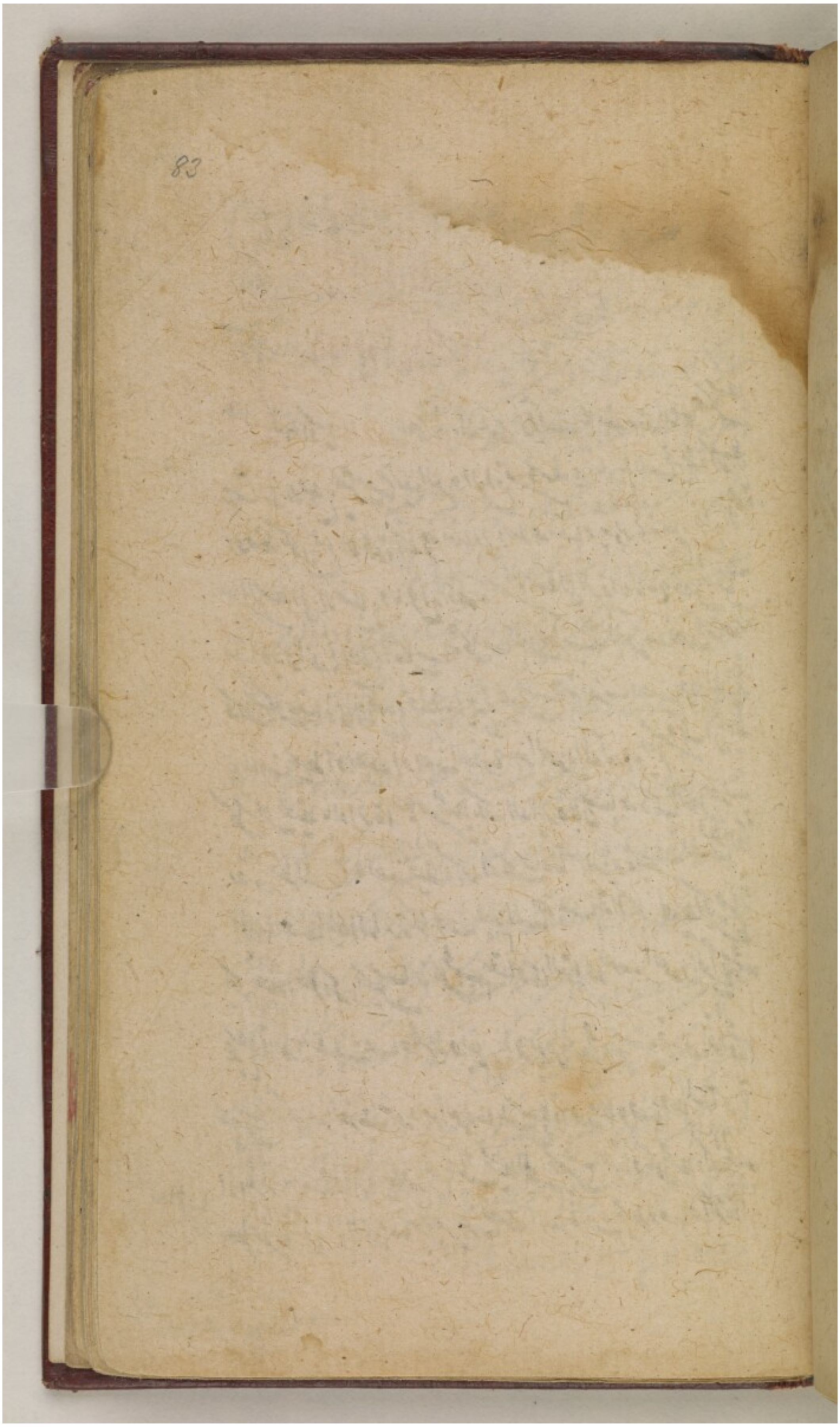
ما يلي الجنوب عن القطب الشمالي يتم على افقهم نهار وقيس زمان دقيق ما على افق الذين مساكنهم تحت القطب الشمالي
وذلك ما اردنا ان نبين ب الذين يسكن رؤوسهم شمالي عن القطب الظاهر كشمالي المنقلب على فلك معدل
النهار فان الشمس اذا صارت المنقلب الصيفي فيتم فوق افقهم زمان الليل والنهار ويكون نهارهم ذلك الوقت
مقدار يوما واذا صارت المنقلب الشتوي فيتم زمان الليل والنهار تحت الافق وبان النهارات يكون لها
الى كان في الليالي كل السنة مثال ذلك ان نفرض خط نصف النهار اما كرة الكل فدائرة ا ب ج
واما كرة الارض فدائرة ه ز و ونفرض المحور خط ب ح وقطب الكرة الشمالي نقطة ح ونفرض د ا ز ح
المنقلبين على قطري ط ك ل م ونفرض قطر معدل النهار خط ا ح ونفرض قوس ل ا مساويه لقوس ح ع
ونفرض ه فيكون نقطة ه تحت الراس من مسكن ه فاقول ان الذين مساكنهم على نقطة ه الشمس اذا صارت
المنقلب الصيفي فانها يتم فوق افقهم زمان الليل والنهار جميعا ويكون نهارهم مقدار يوما واذا صارت المنقلب
الشتوي فانها يتم تحت افقهم زمان الليل والنهار جميعا ويكون لهم نهارا لهم الى طول لياليهم كل السنة
برهان ذلك ان نفرض دائرة البروج ا ح ع س ونصل ل ر ر ك فظاهر ان ل ر ك خط مستقيم وانه
قائم على ر س وان الدائرة المرسومة على قطر ل ك اذا كانت قائمة على ر س فهي افق لمسكن ه وهي تماس خطوط
المنقلبين ولان على الكرة دائرتين الدائرة المرسومة على قطر ك ل التي الافق والدائرة المنقلب الصيفي التي
ط ك يقطعان ويماس دائرة عظيمة على كرة وهي دائرة ا ب ج على نقطة واحدة وهي نقطة ك والقطب بها
عليها فانهما متماسان فاذن الدائرة المرسومة على قطر ل ك هي افق لمسكن ه فيكون افق مسكن ه مماس دائرة المنقلب
الصيفي التي هي دائرة ط د ك فاذن دائرة المنقلب الصيفي التي هي دائرة ك ط هي اعظم الدوائر الابدية الظهور
في مسكن ه ودائرة المنقلب الشتوي التي هي ل م
اعظم الدوائر الابدية الخفاء في مسكن ه ومن البين
ان نقطة د هي ابدا فوق دائرة ط د ك
ونقطة س هي ابدا فوق دائرة ل س م
فظاهر ان نقطة د هي ابدا فوق الارض
في مسكن ه وان نقطة س هي ابدا تحت الارض في مسكن ه



82

ومسكن ذلك البعد اعني ان الشمس اذا صارت على نقطة د كان المنقلب الصيفي واذا كانت على س كان المنقلب الشتوي يظهر لنا ان الشمس في المنقلب الصيفي يعم زمان الليل والنهار فوق الافق وفي المنقلب الشتوي يعم زمان الليل والنهار تحت الافق واقول ان في ذلك الوقت يكون نهارهم ثلثين يوما برهان ذلك ان نفرض كل واحد من قوسي ا ع ر د نصف برج فيكون جميع قوس ق ر ع برجا واحدا واذا كانت الشمس بين قوسي ع ر د كان نهارا لسكنه لان ضوؤها يظهر لهم ومن البين ان قوس ع ر ف برج واحد فان الشمس تسير فيها في ثلثين يوما فيكون النهار في حوالي المنقلب الصيفي ثلثين يوما ويظهر لنا ان [illegible] النهار يلي باقية الليل كل ره وذلك ما اردنا ان نبين

تم الكتاب بعون الله وحسن توفيقه والصلوة والسلام
على سيدنا محمد واله الطاهرين في سلخ ذي القعدة
[illegible] سنة اربع عشر و الف بكتابة
[illegible] الحسيني الاسترابادي
عفا الله له ولوالديه [illegible]



83

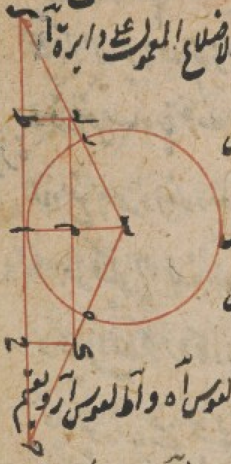
من شرح المجسطي في بيان ان الدائرة اوسع الاشكال

للسيد السند رح
والمحيط

قوله وهذا اوسع **اقول** بيان هذه الدعوى موقوف على مقدمة وهي ان مساحة كل شكل
متساوي الاضلاع يحصل من ضرب العمود الواقع من وسطه على ضلعه في نصف محيطه والوسط
هو نقطة يكون جميع الاعمدة اي خرجة منها الى اضلاعه متساوية وبرهانه يعلم باخراج الاعمدة
من الوسط الى الاضلاع وباخراج الخطوط من الوسط الى الزوايا لانه حينئذ يحصل مثلثات
متساوية قواعدها اضلاع الشكل مساحة كل منها يحصل بضرب العمود في نصف القاعدة
وكل شكل متساوي الاضلاع محيط بدائرة يحصل مساحته بضرب نصف قطر الدائرة
في نصف محيطه اذ ~~نصف~~ اذ نصف القطر هو العمود المذكور ويعلم ذلك ان محيط
كل شكل محيط بالدائرة اعظم من محيط تلك الدائرة لان مساحة ذلك الشكل بضرب
نصف قطر الدائرة في نصف محيط ذلك الشكل ومساحة الدائرة بضرب نصف قطر الدائرة
ايضا في نصف محيط الدائرة كما عرف في علم المساحة ومساحة الشكل المحيط اكبر ضرورة
فيكون محيطه اعظم وكذا يحصل مساحة كل مجسم متساوي القواعد بضرب العمود الواقع من وسطه
على سطح قاعدته في ثلث مساحة محيطه ويعلم برهانه بفرض المجسم مخروطات قواعدها قواعد المجسم
يحصل مساحة كل منها بضرب سهمه وهو العمود في ثلث سطح قاعدته كما عرف في علم المساحة وح
اذا ضربنا نصف قطر الكرة المحاط بالمجسم في ثلث محيط المجسم يحصل مساحتها ويكون محيط ذلك المجسم
اعظم من محيط الكرة المحاط لان مساحته يحصل بضرب نصف القطر في ثلث محيطه ومساحة الكرة ايضا

84

ايه بضرب نصف القطر في ثلث محيطها كما بين في المسلة ومساحة الجسم المحيط بالكرة فيكون محيط اعظم
واذا تقررت هذه المقدمة فنقول في بيان الدعوى لتكن دايرة آ على مركز ت ولنخرج على نقطة آ
خطا مماسا للدايرة وهو ح ا ى ولنكن هو ضلع المثلث المتساوي الاضلاع المعمول على دايرة آ
ونصل ح ت ت ى تقطعان محيط الدايرة على نقطتي ه ز فيكون
قوس ه ز ثلث المحيط وذلك ظ ولان ح ى ثلث محيط المثلث
المعمول على الدايرة وه ز ثلث محيط الدايرة يكون ح ى اطول
من ه ز لما قلنا ان محيط الاشكال المحيطة اعظم فليكن ا ح مساويا لقوس ا ه و ا ط لقوس ا ز ونقيم
على نقطتي ح ط عمودي ح ك ط ل ونصل ك ل فيكون ك ل مساويا لخط الموازي له فيكون
مساويا لقوس ه ز فيكون ك ل ضلع المثلث الذي محيطه كمحيط الدايرة وهو يقطع خط آ ت على م
فلينطبق على نقطة م ومسطح ا ت في نصف محيط الدايرة مساحة الدايرة وسطح ت م في
نصف محيط الدايرة مساحة المثلث لان نصف محيط الدايرة كنصف محيط المثلث و ت ا
اعظم من ت م فالدايرة اعظم من مساحة المثلث وكذا حكم كل شكل متساوي الاضلاع غير المثلث
ويعلم من ذلك ان الدايرة اوسع من كل مجسم متساوي القواعد يكون محيطه مساويا لمحيط الكرة
لانه اذا عمل على الكرة شبيه ذلك المجسم يكون سطوح قواعده مماسة للكرة فسطوح قواعد
ذلك المجسم لا يكون مماسة بل تقع داخل الكرة وح يكون نصف قطر الكرة اعظم من الاعمدة الخارجة
من وسط المجسم على سطوح قواعده وضرب نصف قطر الكرة في ثلث محيطها مساحة الكرة



وعدد سطوحها كذا
في ثلث محيطها مساحة وضرب الاعمدة

وضرب الاعمدة في ثلث محيط الجسم المساوي لثلث محيط الكرة مساحة الجسم فيكون الكرة اعظم
مساحة الجسم وذلك ما اردناه ولابن الهيثم طريق اخر وهو انا اذا فرضنا وسط الشكل
على مركز الدايرة فلا يجوز ان يقع الشكل خارج الدايرة والا لكان محيطه اعظم لما بينا
وقد فرض مساويا له ولا يجوز ان يقع داخلها والا لكان الاوتار مثل القسي فلا بد فبالضرورة
ان يقع بعضه داخلا وبعضه خارجا فبالضرورة يقع الزوايا الخارجة واوساط الاضلاع
داخله فيكون الاعمدة الواقعة من وسط الشكل على اوساط اضلاعه اصغر من نصف قطر الدايرة
ويحصل المطلوب وهكذا يبين في الكرة والمجسم بانه اذا فرضنا وسطه على مركز الكرة
فلا يجوز ان يقع الجسم داخلها ولا خارجها لما مر فيقع زواياها خارجة واوساط القواعد
داخله ويتم البرهان بعين ما مر   ه   ط   ه

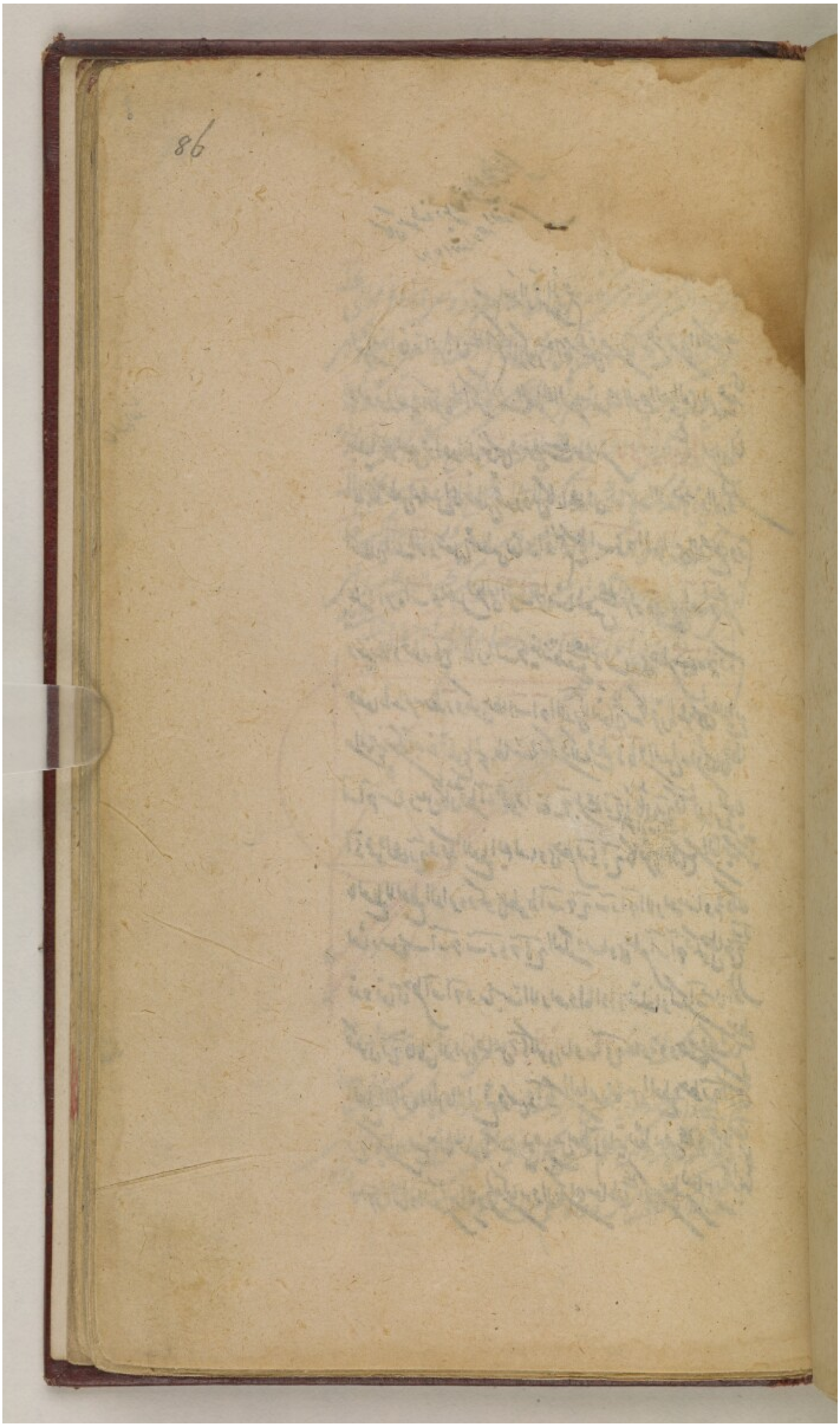
هذا افادات العلامة الخفري
في تحقيق جنس الزاوية ودفع الشبه الواردة

اقول السطح الذي بين الخطين الملاقيين على نقطة امتدادان متقاطعان احدهما هو الواقع بين ذينك الخطين
والاخر المقاطع له وهو المستدير المحيط بملتقى الخطين فاذا اعتبر تعين كل من ذينك الامتدادين بانتهائه الى الحدين
لم يكن السطح بهذا الاعتبار زاوية لانه في سمت الجسمين واذا اعتبر تعين امتداده الواقع بين الخطين فقط
بانتهائه اليهما ولم يعتبر تعين امتداده الاخر المستدير بنقطة تقاطع الخطين بانتهائه الى حد اصلا وكونه
غير منتهية في الجهة المقابلة لجهة النقطة بل انما اعتبر الامتداد المطلق المستدير من تلك النقطة يكون السطح
بهذا الاعتبار غير قابل للانقسام الا في الامتداد الواصل بين الخطين فيكون السطح بهذا الاعتبار
زاوية فاذا المراد من ان الزاوية سطح احاط به خطان انه سطح محاط بالخطين لكونه من حيث

85

من حيث هو كذلك اي بلا اعتبار كونه محاطا بنهايته لكن بلا اعتبار بعض امتداده المبتدأ من النقطة
المقاطع للامتداد الواقع بين الخطين بالنهاية الى حد لو اوذ لما الى غير النهاية ولا حاجة في ان
الاشكال التي اعتبر فيها الاحاطة في جميع الامتدادات لا يدخل في هذا التعريف فانه لا يصدق عليها
ان السطح محاط بالخطين المتلاقيين في سطح من حيث هو محاط بهما فقط مع قطع النظر عن بعض امتداده
المبتدأ من النقطة المقاطع للامتداد الواقع بين الخطين بالنهاية الى حد لو لو ذلك في غير النهاية
فانه خرج عن التعريف الايراد الآخر الذي ذكره بعض المتأخرين وكذا خرج عنه الايراد المذكور اولا
لان السطح اذا اعتبر انتهائه في الامتداد الواقع بين الخطين المحيطين به المتلاقيين على سطح بنهايته
فقطع النظر عن انتهائه في الامتداد الآخر المبتدأ من تلك النقطة الى حد لو اوذ لمر به
الى غير النهاية بل انما يعتبر مطلق ذلك الامتداد من النقطة بلا تعيينه في جهة لكون غير جهة النقطة
من جميع الوجوه لا يتعين الا في جهة واحدة اي في الامتداد الواقع بين الخطين

المبتدأ من ظ



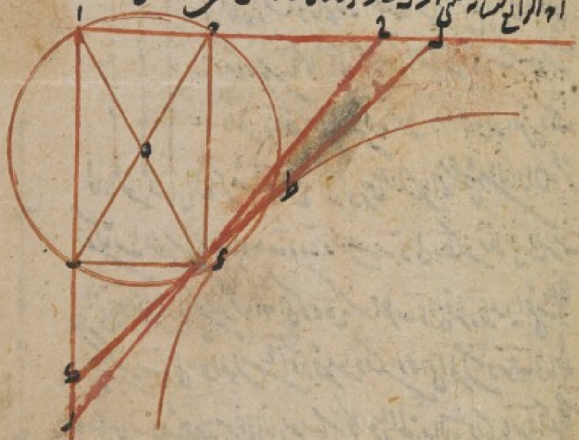
كان منقولة من نسخة الأصل للعلامة الطوسي
روح الله روحه القدوسي

بسم الله الرحمن الرحيم

القول في إقامة البرهان على الحكم المذكور في الحادي عشر من الباب [illegible] من هذا الكتاب وهو قوله نسبة [illegible] الكرة كنسبة القطع في السطح مثله على الوجه الصحيح الذي مر عندي مبنيا على بعض قواعد ابلونيوس وهو مبني على مقدمتين **فالمقدمة الاولى** من ان لنا أن نجد خطين فيما بين خطين محدودين كما على أن تصير الأربعة متوالية ولتكن الخطان آب اه ونجعلهما محيطين بقائمة اذ نقيم على اب ح د الموازي لا اضلاع ونرسم عليه دائرة اب ونعمل قطري آد ب ح متقاطعين على ز كرة و ح آب [illegible] ونخرج [illegible] خط ر ح موازيا لـ ب ح فينتصف على ر لتساوي خطي [illegible] ونرسم قطعا زائدا يمر بنقطة ر ويكون خطا اب اه اللذان لا يتماسان كما قرره ابلونيوس [illegible] من الرابع [illegible] قطوع المخروطات ونكملها [illegible] قطع ز ط [illegible] [illegible] ساوى ز ط خطا اه [illegible] ولنرسم من ر على ه آ عمودا على [illegible] فيكون [illegible] للدائرة [illegible] فيكون ا ه [illegible] ز ح وكما [illegible] القطع [illegible] لتساوي خطي ر ح ك [illegible] كما قرره في الثامن من الثانية [illegible] فالقطع لا يقطع الدائرة ونكون خطوط اب ح [illegible] آه الأربعة متساوية وذلك لتشابه مثلثي آ ح [illegible] ر ح ك [illegible] ويساوي مثلثي آب آه ويكون خطا [illegible] فهو فيما بين خطي آب آه [illegible] الأربعة وانما اذا اختلفا ولنكن آب اطول فيكون [illegible] فاصل للدائرة فيما بين [illegible] ليكون زاوية آ ح ه حادة [illegible] وذلك لأن القطع [illegible] النقطع الدائرة [illegible] على الوضع [illegible] قطع الدائرة [illegible] بين القطع وخط [illegible] [illegible] ويمكن أن نوقع بينهما خطوطا مستقيمة يوصل من نقطة [illegible] آية نقطة نفرض على قوس [illegible] لا تنتهي الى التماس والتقاطع الا وقد كان [illegible] ولا يمكن ان [illegible] على الكرة [illegible] [illegible]

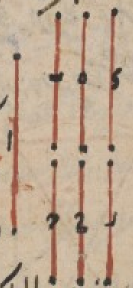
87

كانت نسبة المكسر الرابع كنسبه فلنفصل طه على سطح ا ط د ونصل ك ط و خ هما الى ج له اقول لخطا ح ل ب ك هما المطلوبان وذلك لان خطي ك ط ل الواقعين بين القطع والخطين اللذين لا يلقيانه متساويان لما تبين في الثاني من الثانية فسطح ك ط في ك ط ك ل ه ط وكذلك ط ه ه ك ك ل ساوى سطح ا ى ه ى ب ط و ح ط ك ا ك سطح ح ى في الذي اذ ز و فاطس ايا ه وكذلك سطح ك ح ه ط مسطح ا ل ه ح سطح ا ى ه ى ب مساو لسطح ا ل ه ل وكلها ا ى ى ا الى ا ك بسبه ح له الى الثانية ه ب الى الثالث ويسبه ا ح الى ا الكبير ح ك اعني ان الاول ح له الى الثالث يسمى ا ح له ه ك ح وكسبه الثالث ب ك اعني ا ه الرابع لشانه يسمى ا ح له ب ه ك ح ادن وهذا من خطوط ا ب ا ح خطان ونسبت للاربعه



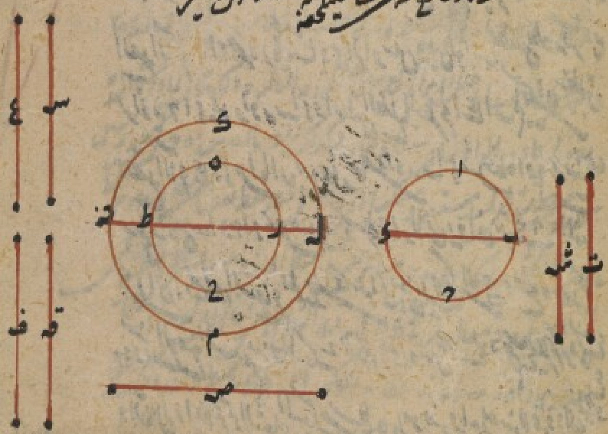
متواليه وذلك ما اردناه **المقدمة الثانية** في انه اذا ... من مقادير احد ومن كل واحد من مقادير مختلفة متناهية بعده واحدة ونواقل الكل منسابة فكل واحد من الواقعة على ... ومن اعظم المختلفين يكون اعظم من نظيره الواقع منه ومن اصغرها فلنكن ذلك المقادير او المختلفات ... ا ب اعظم مقادير ... اب جد اراده ومن ابجد

هذا ا ب ح و لیس بمساو ا ه د ه ح وکذلک ا ب ح علی التوالی اول فقد اعلم بالنظر و بتو
لانه ان لم یکن اعظم منه فهو اما مساو له او اصغر منه ولکنه لیس مساویا و ما له فیکون ا ب اعظم من ه د
لکنه ا ب اعظم نسبة و یلزم من ذلک ان [illegible] ح لیس بمساو و لکنه اصغر فیکون
نسبة ا ب الی ه د اعظم من نسبة ب ح الی [illegible] و نسبة ا ب الی ب ح اعظم من نسبة ه ا الی ه د
و نسبة ا ب الی ا ح اعظم من نسبة ه ا الی ا ه لان الاصغر الیه الاعظم نسبة ا ب الی ب ح اعظم من نسبة
فکذلک نسبة ب ح الی ح ا اعظم و یلزم من ذلک ان یکون ه د اصغر من ح ا و کان اعظم
ه د من ح ا اعظم من ا ب و ه ا اعظم من ح لانه ان کان مساویا و ما
کان ه د مساویا و ما له لان ا ه کا ح ح و ح ه ح [illegible] و ان کان
ه اصغر ح کان [illegible] اصغر من [illegible] ا اعظم منه
فاذن ه ا اعظم من ح و ذلک ما اردناه و اذا تقرر ذلک
فانا نعود لبیان المطالب المذکور فی الشکل الحادی عشر من المقالة الثانیة عشر
من کتاب اقلیدس سطوحها و سماته [illegible] و نسبة کنسبة [illegible]
الی [illegible] و نسبة کره ا ح الی کره ه ح کنسبة قطر ب د الی قطر ط اعنی [illegible]
فلتکن نسبة ب د الی خط الموضوع اولا اقصر منه و لیکن اولا الی الموضوع و نسبة و ما خذ
قیاس ب د خطا [illegible] الی الا [illegible] کان [illegible] المقدمة الاولی و لنکون [illegible]
ایضا الموضوع لما تقرر فی المقدمة الثانیة و نرسم [illegible] کره ه ح کرة و نی قطر [illegible]
و کره [illegible] و قطر [illegible] و نرسم فیها [illegible] القواعد لا یماس کره ه ح و فی کره ا ح
شبیها فیکون نسبة [illegible] قواعد ا ح الی [illegible] قواعد [illegible] کنسبة ب د الی [illegible] اعنی نسبة
الی [illegible] الی [illegible] کره ا ح الی کره ه ح و بالابدال نسبة [illegible] قواعد ا ح الی کره الی اعظم



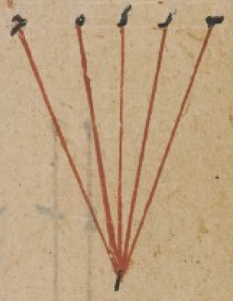
نصوص رياضية وملاحظات مختصرة ورسومات بيانية بالعربية والفارسية [٨٨و] (٧٠/٤)

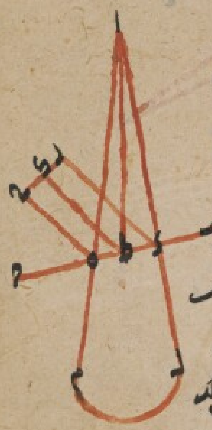
مركبة كـز و ا ع د كم
الى كرة ف ح الى الصغرى
تنقص لم لكن نسبة كرة ا ه
الى كرة ف ح كنسبة ى د الى ما هو انقص من ع ح و نجعل نسبة ر ط الى س كنسبة ى د الى شه وكنسبة
شه الى ث فتكون بالمساواة نسبة ث الى ر ط كنسبة ى د الى ع ح و يكون نسبة كرة
ا ه الى كرة ف ح كنسبة ث الى ما هو اقصر من ر ط و بالخلاف نسبة كرة ف ح الى كرة ا ه
كنسبة ر ط الى ما هو اطول من ث و بعيد التدبير الى ان يظهر الخلف فاذن نسبة كرة ا ه الى
كرة ف ح كنسبة ى د الى ع ح لا غير اعني كنسبة مثلث قطر ى د الى قطر ر ط مثلثة وذلك ما اردناه
هذا ما قصدته وانا لم اورده في الكتب لكونه مبينا
تم هاهنا في سنة [illegible] الله الودود العزيز



بسم الله الرحمن الرحيم وعنك الكفاية يا كريم

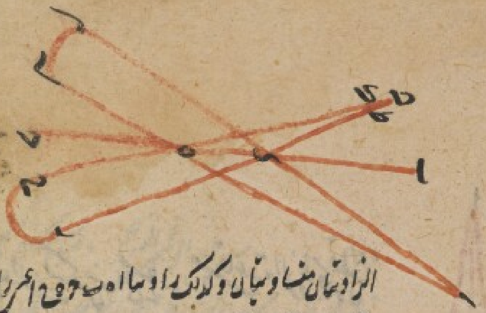
قال المولى العلامة استاد البشر والعقل الحادي عشر نصير الحق والدين الطوسي روح الله روحه القدوسي
اقول مباحث انعكاس الشعاعات وانعطافها مبنية على مقدمات نشير اليها **مقدمه اولى**
الشعاع يمتد مستقيما من ذي الشعاع الى ما بعد [illegible] ولا يمكن ظن خال عن الشعاع
في موضع من ذلك الامتداد **مقدمه ثانيه** السطوح المستوية الصقيلة كسطوح المياه [illegible]
ينفذ الشعاع فيها وينعكس منها ويسمى الجهة التي ينفذ فيها الشعاع والانعكاس والانعطاف
محسوس لا يمكن وجودهما **مقدمه ثالثه** اذا وقع خطان كخطي [illegible]
خطا [illegible] زاويتين متساويتين كزاويتي [illegible] فان توهمنا انطباق زاوية
[illegible] على الاخرى كانطباق زاوية [illegible] على زاوية [illegible]
نقطة [illegible] على [illegible] وانطبق الضلع النظير [illegible] على
الضلع الآخر [illegible] ضرورة تساوي الزاويتين وان توهمنا انطباق زاوية [illegible]
زاوية [illegible] على زاوية [illegible] وانطبق الضلع النظير [illegible] لم يمكن ان ينطبق
الضلع الآخر على [illegible] اما ان يقع خارج [illegible]
سطح زاوية [illegible] واذا ثبتت هذه المقدمات
نقول ان انعكاس الشعاع الممتد من مبدأ الى ما يقابله لا يمكن الا على وضع واحد ويكون
ذلك الوضع المستقيم [illegible] والمنعكس في جهتين [illegible] سطح يمر بمركز ذي الشعاع
والذي [illegible] الشعاع المنعكس [illegible] سطح [illegible] موضع واحد بعينه [illegible] الوضع
يكون بحيث يكون زاويتا الشعاع والانعكاس متساويتين وذلك [illegible] ذي الشعاع ا
والسطح المستوي الصقيل سطح [illegible] خطوط شعاع ممتدة الى





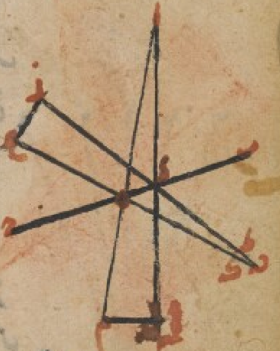
الى سطح ه د ز ه على انفراده ولينعكس منه الى سطح فيه ز ح قاعدة المخروط فتكون خطوط ا د ه
منه مستقيمة وخطوط ز ح ه منعكسة اقول ومن الضرورة ان يكون ز ح بحيث لو توهمنا سطحا
ما دون بسهم سطح المخروط وسواط لم يسقط الى ما ذكر قاعدة ز ح ولكن النقطة الذي
من ذلك السطح المتوهم ومن سطح المخروط خطوط ا د ه والنقطة التي ... منه ومن السطح العاكس
للشعاع ك ز ه ح ا ه ومن الضرورة ان يكون زاوية ا ب ولنسمها زاوية الشعاع مساوية
لزاوية ز ك ح ولنسمها زاوية الانعكاس وكذلك زاوية ا ب لزاوية ح ه د ب الى ذلك
بخطوط ا الى د و ا الى ك ويكون ... سطح مخروط الشعاع الممتد لولا السطح الصقيل
المانع من نفوذ الشعاع الموجب بسبب المنع للانعكاس ونقول لو لم تكن زاوية ا ب اعني
زاوية ح ك ل مساوية لزاوية ز ك ح وتوهمنا تطبيق زاوية ل ك ح على زاوية ز ك ح
وخط ك ل على خط ز ك لم ينطبق خط ك ح على نفسه ولوقع لا محالة من قطعتي ا د ه ك ه م
من الشعاع الممتد اما خلف او قدام لما تبين في المقدمة الثالثة وذلك محال لما ذكر في المقدمة
الاولى فاذن الزاويتان متساويتان وكذلك زاويتا ح ه د ... من كل زاويتين
كذا ما من خطوط شعاع ممتد مستقيما ومنعكسا اذا انفصل عنه سطح بعينه تساوي ح ه د ونتوهم الخط
وبعد الشكل ولنكن سطح ب ح ه التماس للشعاع كسطح المرآة ويتعد فيه المخروط الشعاعي
الممتد الى ل م ويسقط الى ط ك ... ذي الشعاع اعني ا فاقول زاوية ا ب الشعاع
ب وهي زاوية ب ك ط الانعكاس فنقول يكون ا ك ه ط ك في سطح واحد وكذلك لان
زاوية ز ك ه اعني زاوية ب ك ط لو لم تكن مساوية لزاوية ا ك ب اعني زاوية ه ك ل
ونوهمنا التطبيق احدهما على الاخرى وانطبق ضلع ز ك له ك على ا ك ولم ينطبق ك ه على نفسه
ولوقع من قطعتي ا ك ه ك ه م من الشعاع الممتد اما خلف او قدام وذلك محال فاذن

اعني زاوية ا ه م



الزاويتان متساويتان وكذلك زاوية ا ه ب مساوية لزاوية ح ه ع اعني زاوية ب ه ط ومن زوايا
جميع الخطوط الاستدادية المستقيمة والمنعطفة اذا انفصلت عند نقطة واحدة من سطح مرآة
وهو المطلوب ثم نقول لتكون زاويتا ا ه ط د ه متساويتين وزاويتا ا ه ك د ه ح
متساويتين وضلع د ه مشتركا لحسب انا اذا اخرجنا ط ه الى النقطة ع فيقطع ولكن
فيكون مثلث ط د ه مساويا ومشابها لمثلث ا د ه وبان بذلك ان نقطة د ه الانعكاس
متصلة بنقطة ر د ه ح الانعكاسية على هيئة خطوط [illegible] وخطوط من متساوية ومتشابهة للخطوط
الدم الذي نقطة ا د ه مستقيم وقطعة ل د ه م نافذة وبان ان كل واحد من
زوايا الشعاع [illegible] وينظر بها زوايا الانعكاس من زوايا الانعطاف ومن زوايا
النفوذ وبان ان الانعكاس والانعطاف لا يكون وقوعهما الا على موضع واحد معين لكل واحد
منهما يكون ذلك الموضع على وضع خاص من ذي الشعاع وذلك ما اردناه ح

تمت الرسالة بعون الله

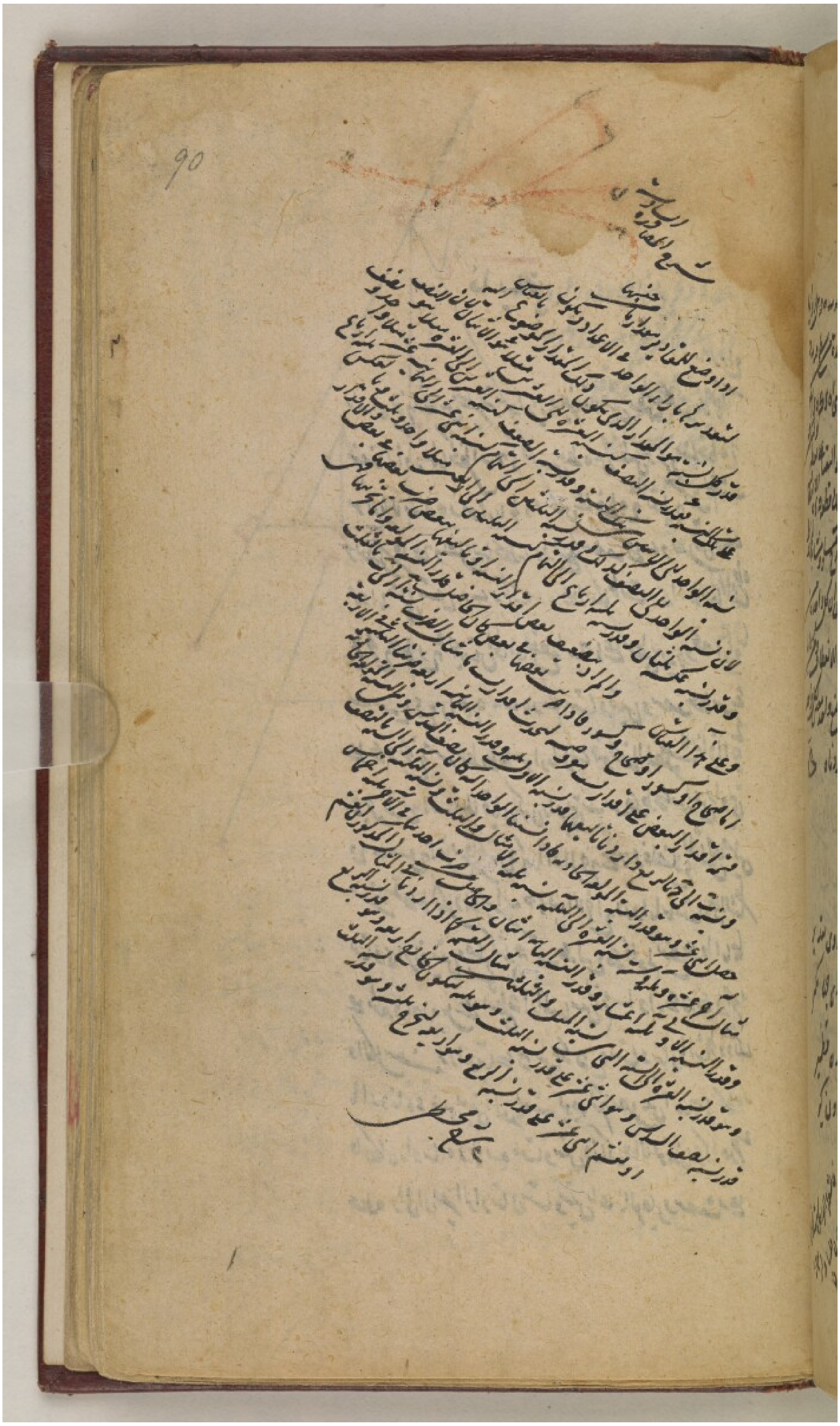


[illegible]

فايدة

جو کرسی خواست و بود طارا ده و دو فلك ان از روی بند ير
بود در فلك ارباعش فنبله فنبله شش نفر است ای جه نکر
نزدیک است قطر [illegible] داکاه ده و دو ذره آمد وزه فطير
ز مخفف ذرایدان [illegible] جو نوذن همدم زیجا برون کر
ای شره واحده ٣٣٨٨٤٣٣ دره

فائدة
فاعلم ان الزوايا [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible] ح



90

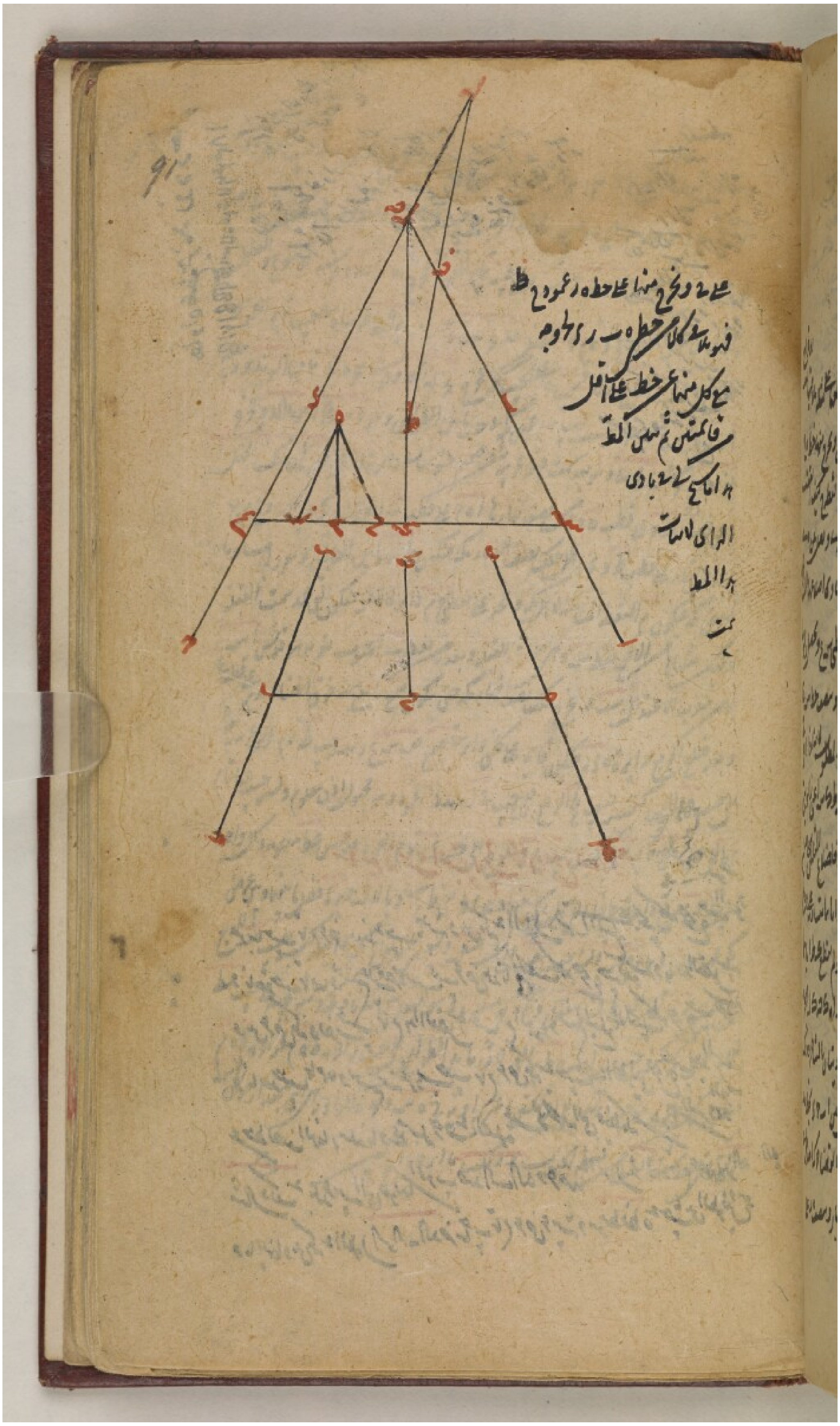
شرح العقد [illegible]

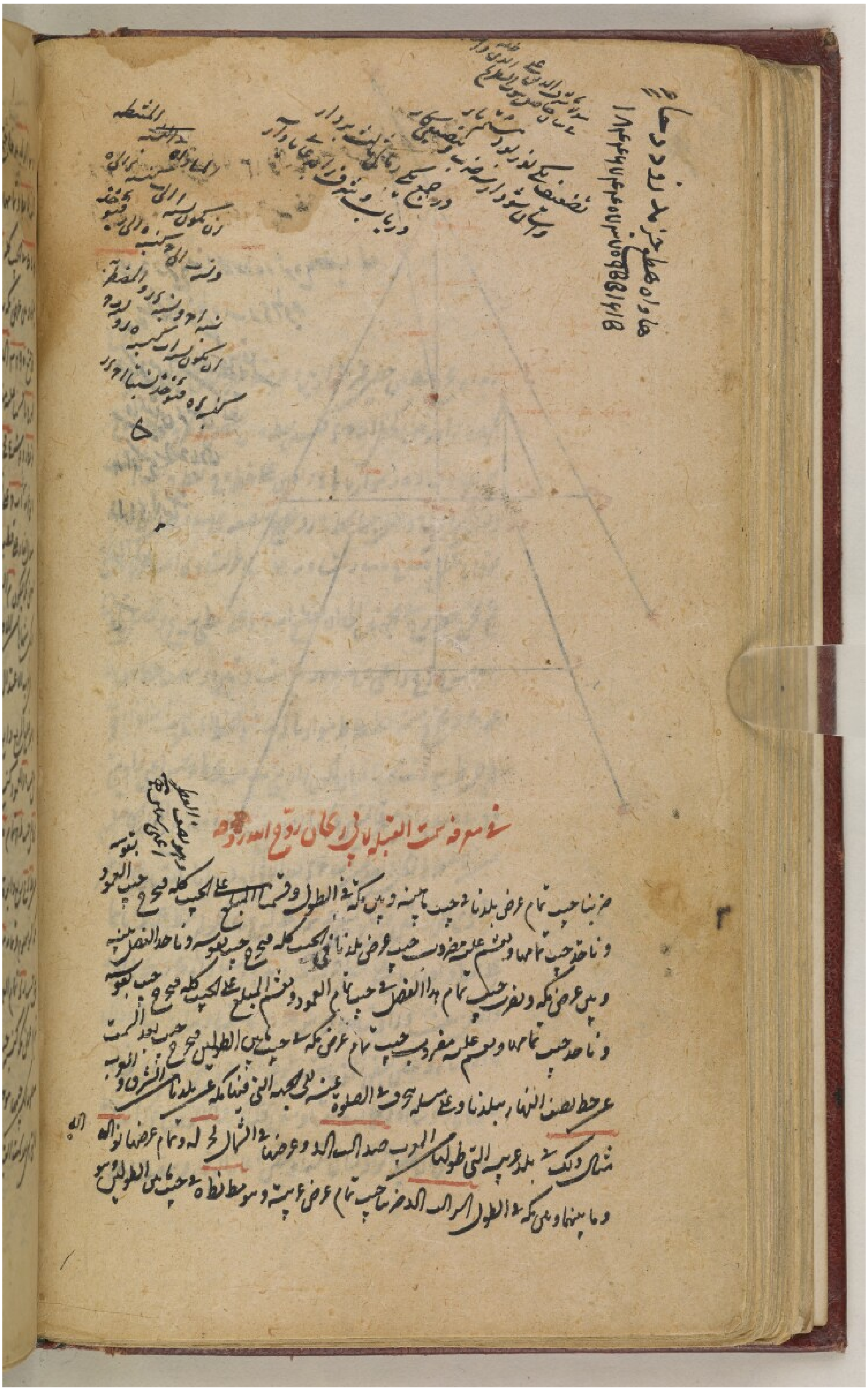
[illegible]

فايدة

الاوضاع

نريد ان نخرج خطا من خطين غير متوازيين في غير مسطح ينطبق على نقطة ملاقيهما بعد منصفا لزاوية منها كخطي اب ج د فنعمل نقطة ه بين الخطين ونخرج منها خط ه ح موازيا لـ اب و ه ز موازيا لـ ج د ونعمل على خط ه ح نقطة ح كيف اتفقت ونفصل من ه ز ه ط ونصل بينهما بخط ط ح ونخرج سطح ط على ي ونعمل من ه ي ونوازي مثلث ه ي ح ه ي ر مثل ه ر على التناظر لتساوي اضلاعهما المتناظرة ثم نخرج خط ر ح في الجهتين الى ان نقطع اب ج د على نقطتي س ع ونحصل زاويتا ب س ع ك ع د اعني ع س ه ر س ه مثلث ونتبين ونعمل خط س ع على ك ونخرج منه خط ك ط موازيا لـ ب ي فهو الخط المطلوب لانا اذا او جد ط مع اب ملاقيا لكون زاويتي ب س ط ك س اعني زاويتي ح ي ه ح ه ي اقل من قائمتين وهذا اذا اخرج س ح ج د فاضلاع المثلثين حصل من نقطة ط لكل واحد من اب ج د بعد الاوضاع ودوا ما مات وعلى التناظر لتساوي الزاويتين وضلع كمثلثي د س ط ك ع ك فلو لم نقطع ط ايا هما على نقطة واحدة بل على نقطتي ل م المتساويين لزم مساواة ك ط ل الى والكل بعض وزاويتا د س ط ك ع ك متساويتان بالتناظر وذلك ما اردناه وهذا من بعض المفيدات بوجه لنتصور بين اب ج د كخط ه فانكان زاوية ا ه ر ح ه متساويتين فذاك والا نصنعهما وكر احد خطي ه الى ان يصير الزاويتان متساويتين بالعمل الى الوضع المذكور وسبق رعمع





هذا وهكذا يخرج ... [illegible]

١٢٣٤٥٦٧٨٩ [illegible]

نصف ... [illegible]

[illegible]

في معرفة سمت القبلة [illegible]

نضرب جيب تمام عرض بلدنا في جيب تمامه وبين مكة في الطول وقسمنا المبلغ على الجيب كله فيخرج جيب العمود

ونأخذ جيب تمامها ونقسم عليه مضروب جيب عرض بلدنا في الجيب كله فيخرج جيب تعويمه ونأخذ الفضل بينه

وبين عرض مكة ونضرب جيب تمام هذا الفضل في جيب تمام العمود ونقسم المبلغ على الجيب كله فيخرج جيب تعويمه

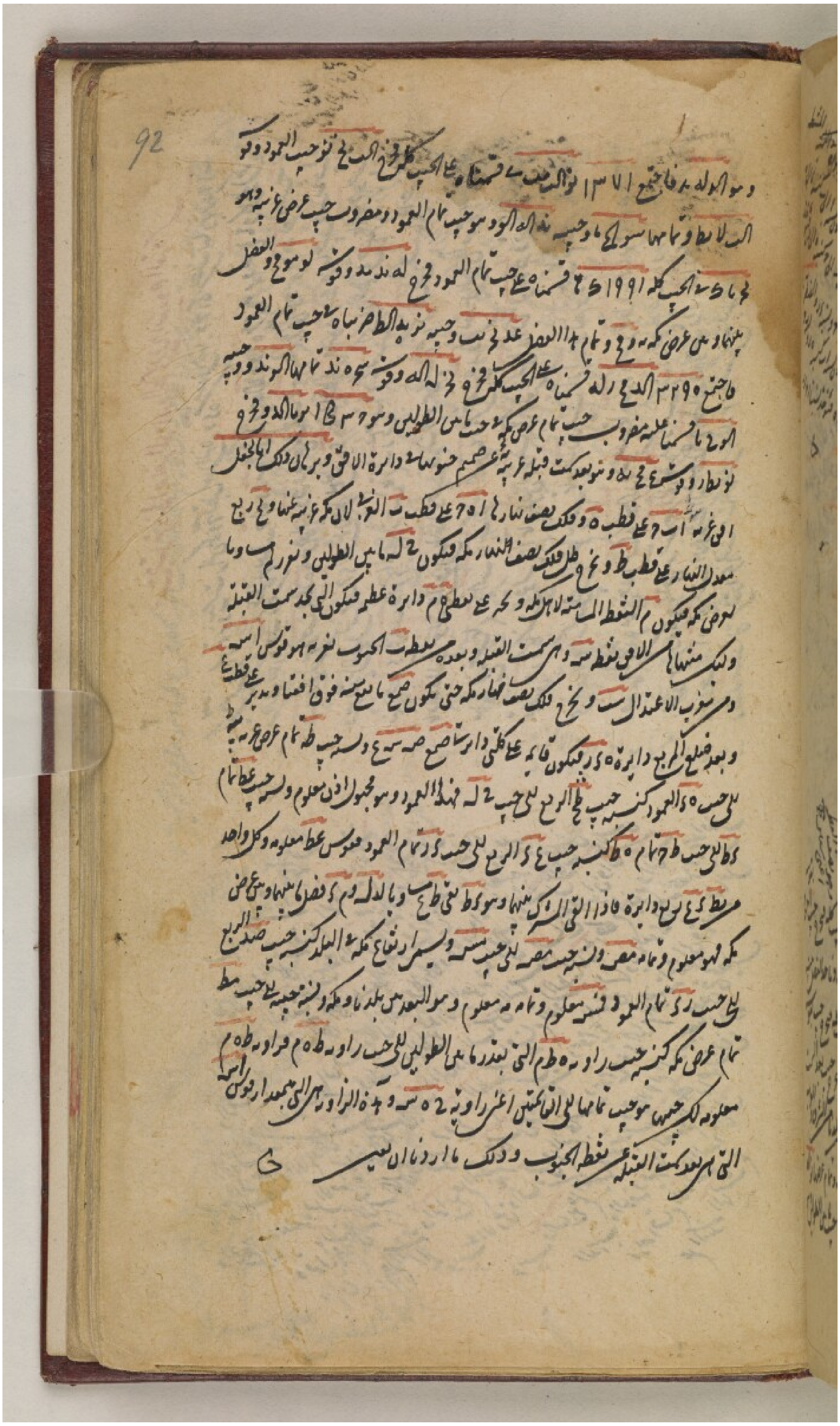
ونأخذ جيب تمامها ونقسم عليه مضروب جيب تمام عرض مكة في جيب ما بين الطولين فيخرج جيب بعد السمت

عن خط نصف النهار ببلدنا وعلى مسامته نحو في الصلوة [illegible] الجهة التي فيها مكة عن بلدنا من الشرق والغرب

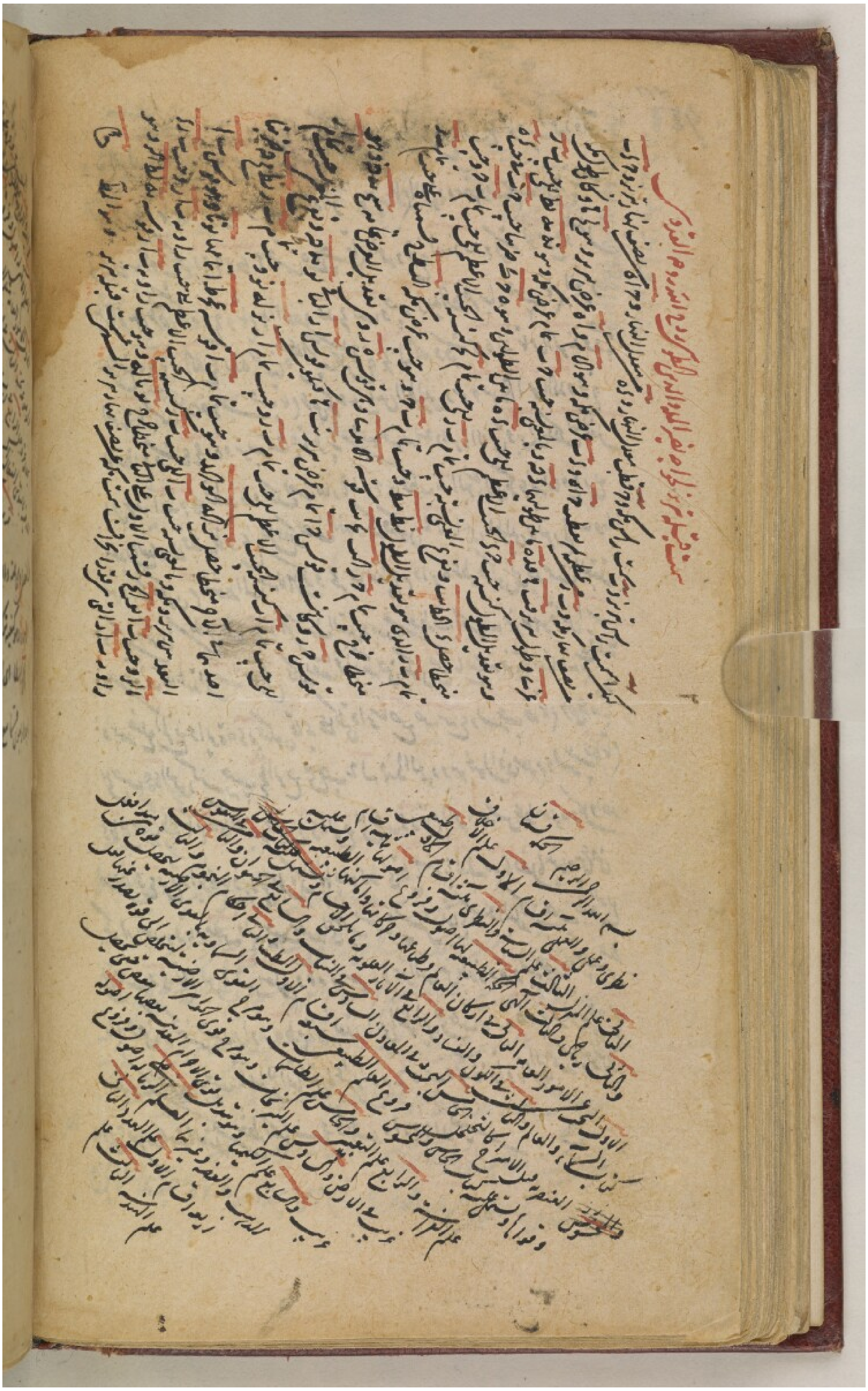
مثال ذلك في بلد [illegible] التي طولها [illegible] وعرضها في الشمال لح له وتمام عرضها نو له

وما بينها وبين مكة في الطول [illegible] جيب تمام عرض [illegible] بين الطولين

٥



نصوص رياضية وملاحظات مختصرة ورسومات بيانية بالعربية والفارسية [٩٢ظ] (٧٠/١٣)



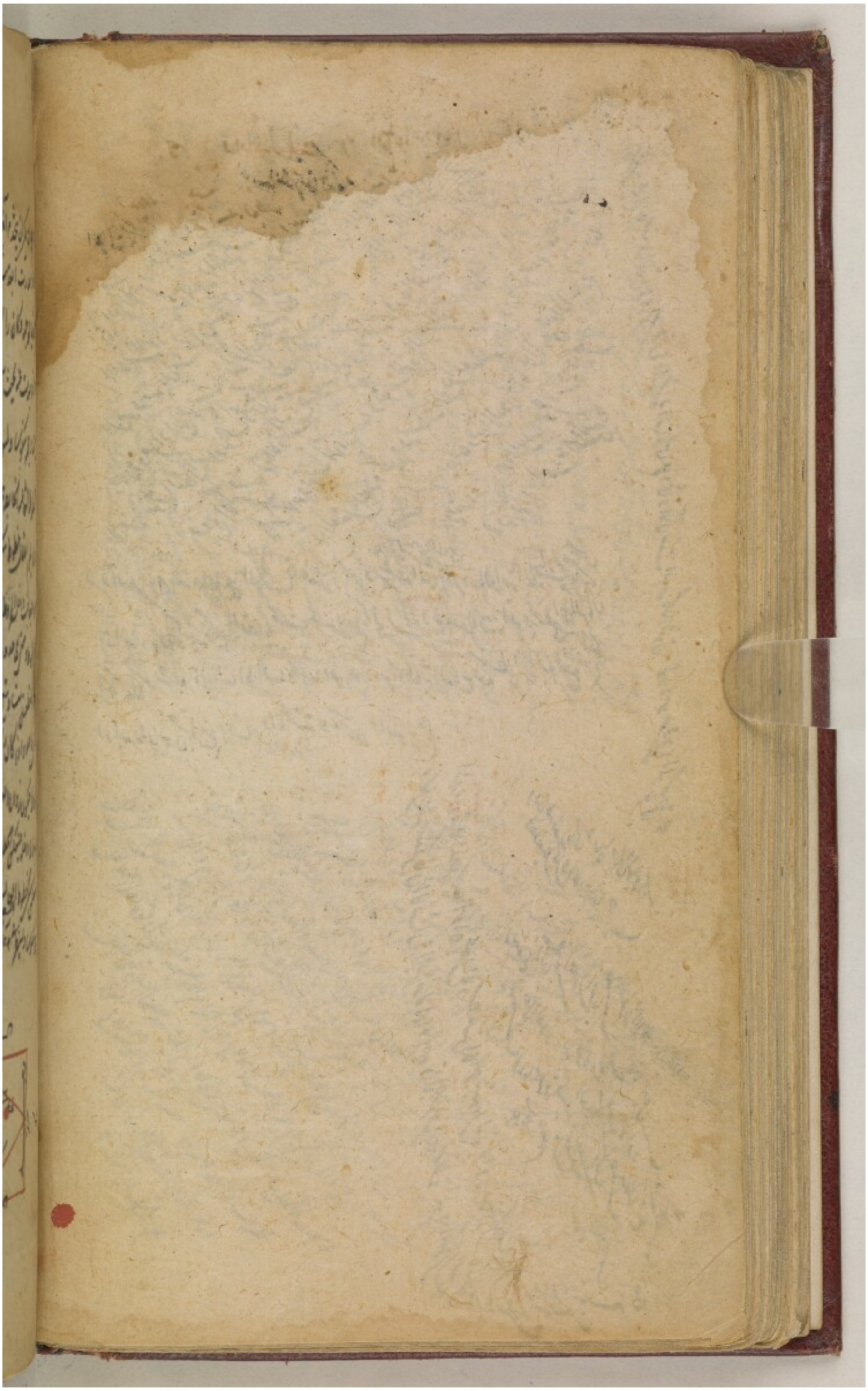
93

[illegible]

والنفس وايحاه والوحي الالهي في طمعه رياض وشو عدا الكلي المفردة الدائبة الكائب ... رمساس
اى العبارة وهو كيفية تركيب القضايا بحيث يكسب العلم بالمجهول الرابع معولات انرو قطبقى اى البرهان
الخامس سوفسطا اى الغلط السادس ريطوريقي وهو الخطابة السابع بوسطيقي اى الشعر فجميع اقسام الحكمة
اربعة واربعون قسما مع اقسام والاحدث وتنسون والله اعلم
اقسام ط

[illegible]

نصوص رياضية وملاحظات مختصرة ورسومات بيانية بالعربية والفارسية [٩٣ظ] (٧٠/١٥)



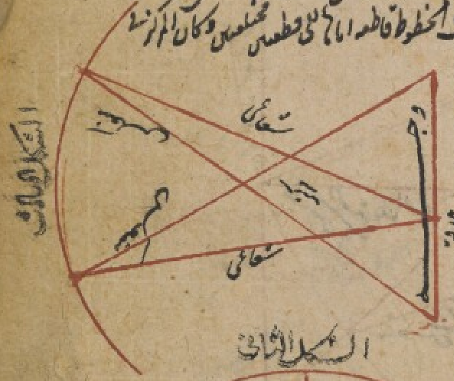
المرجع: Add MS 23570 حق النشر: المُلكية العامة

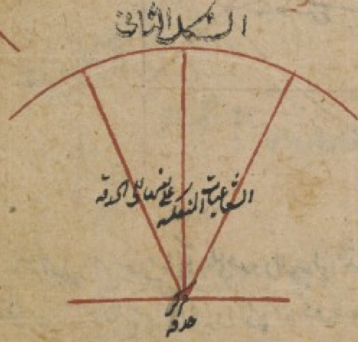
اعرض على مكتبة قطر الرقمية: http://www.qdl.qa/العربية/archive/81055/vdc_100023410391.0x000004

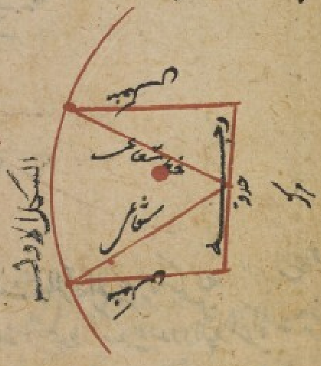
94

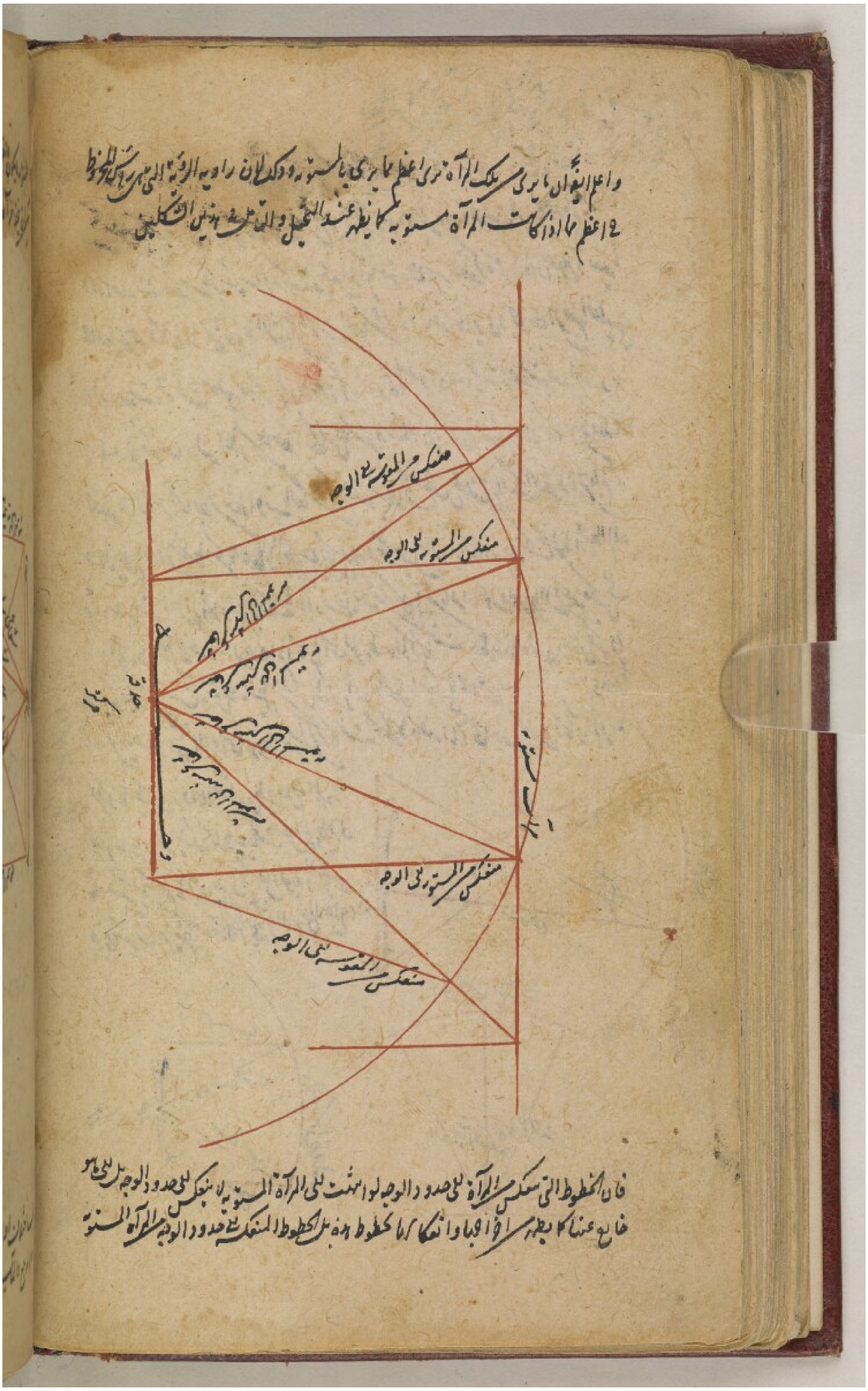
بسم الله تيمن بذكره

اعلم انه يمكن ان يتخذ مرآة اذا كانت قريبة من الرائي تحكيه على ما هو عليه واذا بعدت عنه الى حد ما لم تحكيه اصلا واذا صارت ابعد منه تحكيه منكوسا وذلك بان يجعل المرآة مصنوعة على هيئة قطعة كرة مجوفة فاذا جعل المرآة مقعرها محاذيا لوجهه وكان راس المخروط الشعاعي اقرب الى البصر من مركزها وبالضرورة يرى وجهه على الوضع الطبيعي واذا ابعدت عنه بحيث ينطبق راس المخروط على مركزها لا يرى اصلا واذا صارت ابعد منه بعدا يعتد به يرى وجهه منكوسا ولميتها يظهر من ملاحظة انعكاس الاشعة وتساوي زاويتي الشعاع والانعكاس وذلك لان الخطوط الشعاعية الخارجة من نقطة اقرب الى البصر من المركز قاطعة لمحيطها الى قطعتين مختلفتين اولا تلك الخطوط لا تمر بالمركز والا يلزم انطباق خطوط كثيرة بخط واحد في الانعكاس وهو مستحيل فالزوايا الحادثة بين تلك الخطوط ومحيط المرآة وهو المار بالمركز حواد من جانب داخل المخروط ومنفرجات من خارجه على ما يظهر من شكل آخر بالة الاحول فالخطوط الشعاعية ينعكس الى خارج المخروط ومنتهى حدود الوجه واذا كان راس المخروط على المركز كانت الخطوط قاطعة لمحيطها بنصفين فتكون زاويتا القطعتين متساويتين على ما يظهر من الشكل المذكور انفا فالخطوط ينعكس لا محالة على سمتها ومنتهى الى الحدقة فلا يرى شيئا اصلا واذا كان راس المخروط ابعد من المركز كانت الخطوط قاطعة اياها في قطعتين مختلفتين وكان المركز في المخروط فيكون زوايا القطعتين مما يلي خارج المخروط اصغر مما يلي داخله فينعكس الخطوط ساقطة داخل المخروط فيرى ما سفل من الخطوط العالية في اسفل الوجه وبالعكس فيرى منكوسا ولينظر في الشكل [illegible] الا [illegible] الاوضاع







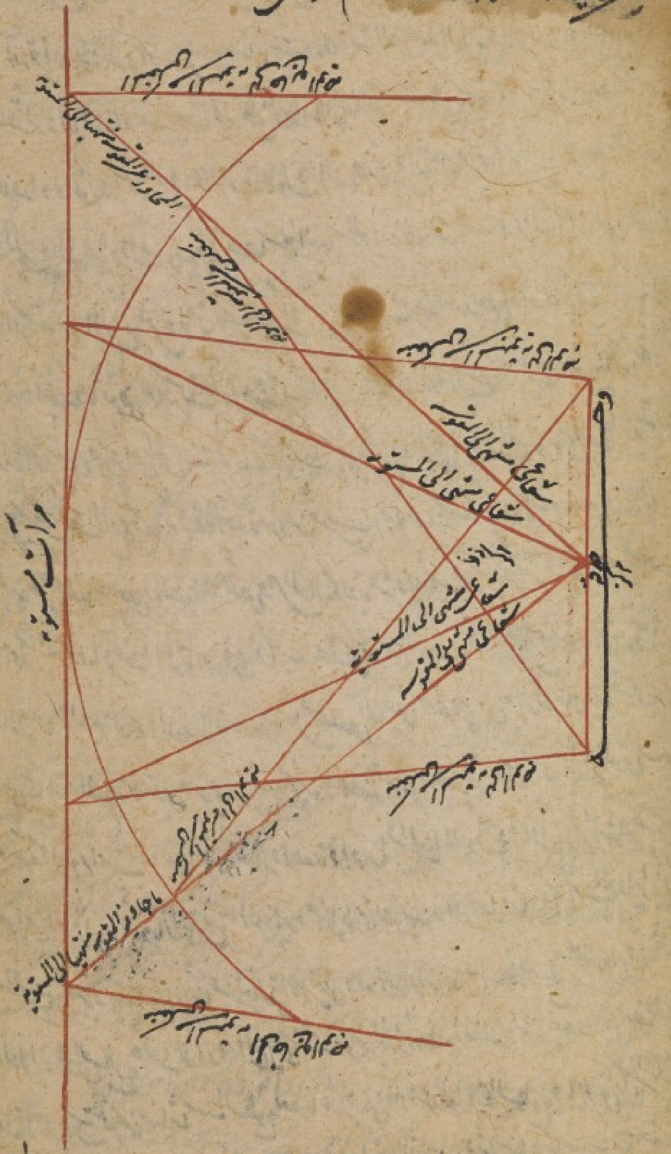


واعلم انه ان ما يرى في المرآة يرى اعظم مما يرى بالمستوية وذلك لان زاوية الرؤية التي هي بين الخطوط اعظم مما اذا كانت المرآة مستوية كما يظهر عند التخيل والتأمل في هذين الشكلين

منعكس من المقعرة الى الوجه
منعكس من المستوية الى الوجه
منعكس من المستوية الى الوجه
منعكس من المقعرة الى الوجه

فان الخطوط التي تنعكس من المرآة الى حدود الوجه لو انتهت الى المرآة المستوية لا تنعكس الى حدود الوجه بل الى ما هو خارج عنها كما يظهر من اخذ الجانب وانعكاسها كالخطوط هذه من الخطوط المنعكسة الى حدود الوجه من المرآة المستوية

المستوية ما يكون داخل الخطوط التي تنعكس من المستوية الى حدود الوجه واذا عرفت ما تلونا عليك علمت انه
يمكن ان يتخذ مرآة تحكي بعض الوجه على النظم الطبيعي وبعضه منكوسا بعضه صغيرا او آخر كبيرا



بحسب اختلاف اوضاع اجزاء المرآة تقعرا او تحدبا او استواء والله اعلم بكيفية الحال
وهو المرجع والمآب وعليه التوكل في كل باب وهو اعلم بالصواب فان عنده ام الكتاب

اغراض مقالات اقليدس خمسة اقسام

اما الاول ففى الزوايا البسيطة ذوات الاضلاع الثلثة والاربعة والخمسة وفى كثرة الاضلاع وما يقع منها
فى الدوائر وعلى الدوائر وهى اربع مقالات الاولى والثانية والثالثة والرابعة واما الثانى ففى خواص
الاقدار والاعظام ونسبة بعضها عند بعض وهما مقالتان الخامسة والسادسة واما الثالث ففى خواص طبيعة
الاعداد وانواعها مثل الزوج والفرد والاول والمركب والزائد والناقص والتام والمربع والمسطح والمكعب
والمجسم والمتباين والمشارك وما يخصها من النسب الواحد على التناسب وهى المقالات السابعة والثامنة
والتاسعة واما الرابع ففى خواص الحدود والمحدود ونسبة بعضها عند بعض واسمائها واقرب النسبة
واسمائها البعد وما يعرض مما تركب منها عند اتصال بعضها ببعض وانفصال بعضها عن بعض وهى المقالة العاشرة
واما الخامس ففى خواص المجسمات وتحديد انواعها وما يعرض فى المجسمات الخمسة المنسوبة الى العناصر الاربعة
وفى شكل الفلك الذى يحيط بكرة واحدة منفردة من نسب اضلاعها وسطوحها واحاطة بعضها عند بعض
وكيفية عمل بعضها فى بعض وبعضها على بعض وهى المقالة الحادية عشر والثانية عشر والثالثة عشر والرابعة عشر
والخامسة عشر واما غرض المقالة الاولى والثانية فتبيين خواص الزوايا المثلثة الحادة والقائمة والمنفرجة
ولا تبين الزاوية القائمة وان وتريها فى القوة مثل الضلعين الباقيين اضطره الى تبيين امر الزاويتين الباقيتين
التى الحادة والمنفرجة وتبيين وتربيعها الى تبيين الخطوط بعضها على بعض وعند نفسها والزيادة فيها والنقصان
وجملة اربع مراتب ما فيهما فى مقالة واحدة وافردها عن المقالة الاولى واما المقالة الثالثة فغرضه فيها
خواص الزوايا والاوتار التى تقع فى الدوائر والخطوط التى تقع منها والداخلة فيها ولما كانت الدوائر تقع
فى السطوح افرد هذه المقالة ايضا عن المقالتين الاولتين واما المقالة الرابعة ففى احاطة السطوح على الدوائر واحاطة
الدوائر على السطوح وكيفية عملها واما المقالة الخامسة فغرضه فيها الاعظام المطلقة ونسبة بعضها عند بعض واما
المقالة السادسة فغرضه فيها تناسب السطوح بعضها عند بعض واضلاعها عند السطوح وما يعرض لها من التناسب
من قبل زواياها واما المقالة السابعة ففى خاصية الاعداد فى ذواتها والمناسبة بينها وتباينها والتاسعة
فى تواليها الى ان اعطى البرهان على انواع العدد التام واما المقالة العاشرة فغرضه فيها ما ذكرناه فوق واما

96

واما المقالة الحادية عشر ففي مقدمات المجسمات التي لا بد منها كما في الخطوط واما المقالة الثانية عشر ففي مناسبة الاجسام بعضها عند بعض حتى يصح بذلك مناسبة الاكر بعضها عند بعض واما المقالة الثالثة عشر فغرضه فيها تبيين المجسمات الخمس واما المقالة الرابعة عشر ففي نسبة اضلاع هذه المجسمات الخمس بعضها الى بعض وسطوحها واحجامها بعضها الى بعض ومعرفة كميات الخطوط والسطوح والمحيط بتلك الاجسام واما المقالة الخامسة عشر ففي كيفية عمل بعض هذه المجسمات في بعض ووضع بعض والله اعلم تمت

[illegible]

رسالة في تحقيق الصبح الكاذب

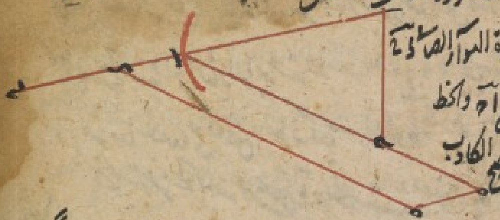
بسم الله الرحمن الرحيم الحمد لله رب العالمين

والصلوة على خير خلقه محمد وآله اجمعين وبعد اعلم ان رؤية الصبح الكاذب قبل الصبح الصادق مستطيلا مبتدئا من الافق الى وسط السماء مما تحير فيه العقلاء واختلف فيه الآراء ولعمري اني ما رأيت في الكتب المعتبرة ولا سمعت من الحكماء المهرة ما يعول عليه كما اطلع عليه هذا الفقير فيها انا الان صادق ذلك اقول وبالله التوفيق وبيده ازمة التحقيق ان كرة البخار الواقعة تحت كرة الهواء الصافي تشتد بسبب ارتفاع الابخرة والادخنة اليها وعدم وصول اشعة الشمس المنعكسة من الارض اليها لتحلل تلك الاجزاء الكثيفة منها فاذا قربت الشمس من الافق الشرقي بحيث يظهر اليها الاشعة البصرية الواقعة على تلك الطبقة الكثيفة المنعكسة منها الى الشمس وضوءها راى في الجو بياض وظاهر ان انعكاس الشعاع من الشمس مبني على قاعدة تساوي زاويتي الشعاع والانعكاس فاذا ارتفعت الشمس من ذلك الموضع وصارت اقرب الى الافق لم يصل تلك الاشعة بعد الانعكاس اليها لعدم تجاوز النقطة السابقة بين كرة البخار والشمس من النقطة التي بها يحصل تساوي الزاويتين

[illegible]

انما كانت لما فوقها من الهواء الصافي من بعد وكرة سعد بكثرة البخار منها الظلمة فيها فلا يرى بها شيء الى مركز الاشعة البصرية

واستولى الظلام واذا اردت تصوره فلنرسم هذا الشكل

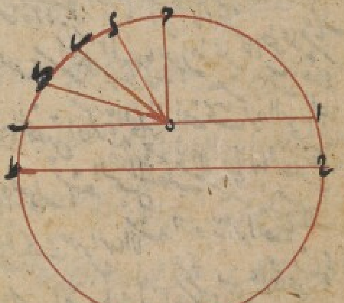


وليكن البصر أ وكرة البخار ب وكرة الهواء الصافي ج والشمس في الموضع د والافق أ ه والخط المنعكس من كرة البخار الى الشمس زح والصبح الكاذب ح ط والخط الذي لو انعكس من الهواء الصافي الى الشمس كان ز ي

ولكنه لم ينعكس بل نفذ الى السماء وليعلم انه

ان كرة البخار الكثيفة والطبقة المحتوية على الاجزاء البخارية عظيمة وافق من الرائي في جهتي الشرق والغرب ولكن الاشعة الشمسية المنعكسة من تلك الطبقة الى البصر لا تكون الا ما انعكس من اجزاء مخصوصة كانت على نسبة ينعكس منها الاشعة الى البصر من بعد وهي زاوية الشعاع والانعكاس وقد تقرر في موضعه ان الاشعة بعد الانعكاس دائمة على هيئة الاتساع المخروطي فلا يتبين منها الا البايتة وبرة الا قدر قاعدة المخروط المنتهية الى البصر واضواء الاجزاء الزائدة عن حسب الحس وانه لا يتبين البصر الا ما انعكس من بعض تلك الطبقة الواقعة بين رأس البياض المحسوس ورأس الرائي لا لاتساع الزاويتين ح وكذا لا يتبين ما انعكس من الاجزاء الواقعة الى الافق اى زاوية الشعاع والانعكاس لحدة الزاويتين ح وظاهر انه اذا انعكس من دائرة تحيط في جسم معين لا يتبين البصر ما انعكس منها على زاوية اوسع او اضيق ونظيره اتساع الاولين وضيق الاخيرين كما يتبين بما ينتهي الى الشمس من مركز هذا الشكل

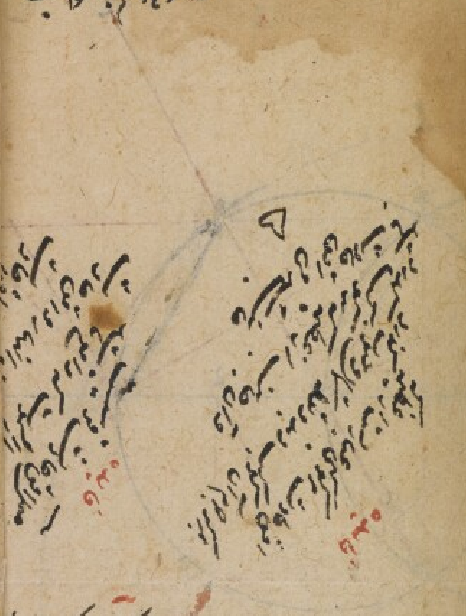
على زاوية



وليكن ح ه ط كرة البخار ح ط افق الارض و ا ه ب الافق الحقيقي و ه البصر و ه ح الخط الشعاعي الذاهب من البصر الى سمت الراس الى كرة البخار المنعكس على نفسه و ه ز الشعاع الذاهب من البصر الى ما بين سمت الراس و ح وينعكس منه الى الشمس و ه ي المنعكس من كرة البخار الى الشمس و ه ك غير المنعكس البالغ الى ما بين قدم الرائي والشمس ولا شك ان زاوية ح ه ز اعظم من زاوية ز ه ح الاعظم من زاوية ي ه ك الاعظم زاوية ه ك ي لكون خطوط ح ه ز ه ي ه ك متقاربة في نقط

سمت
صح

رسنطه غير المركز الى محيط ادت على الولاء على الشاطر على
والله تعالى اعلم بالصواب

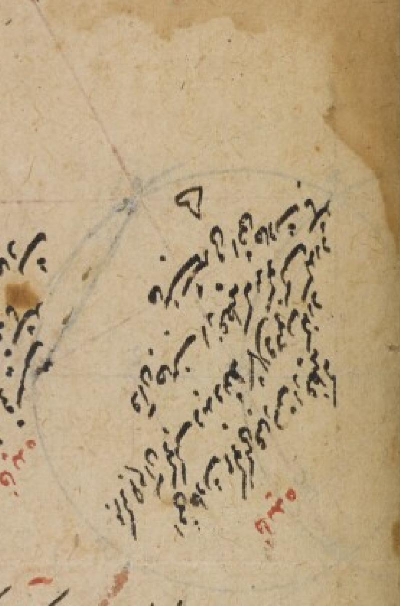


في معرفة روية الهلال في كل برج وكل شهر

اذا اردت ان تعرف روية القمر فاعرف موضع القمر والـ
من الاكثر وانظر الى عرض القمر فان كان شماليا فزد عرض القمر
ثم انظر الى الذي سكب الفضل من البعد فان كان اقل من الـ
منه او اكثر فانه يرى باذن الله

الحمل	الثور	الجوزا
طلط	لح	ما ح
السنبله	الميزان	العقرب
لح	طلط	ير ط
	الدلو	
	لد	

من نقطة غير المركز على المحيط اذ دست على الواو الا على النقاطع على ما يظهر من سابع ثالثة الاصول
والله تعالى اعلم بالصواب


[illegible]

في معرفة رؤية الاهلة في كل برج وكل بلد من شهور العرب

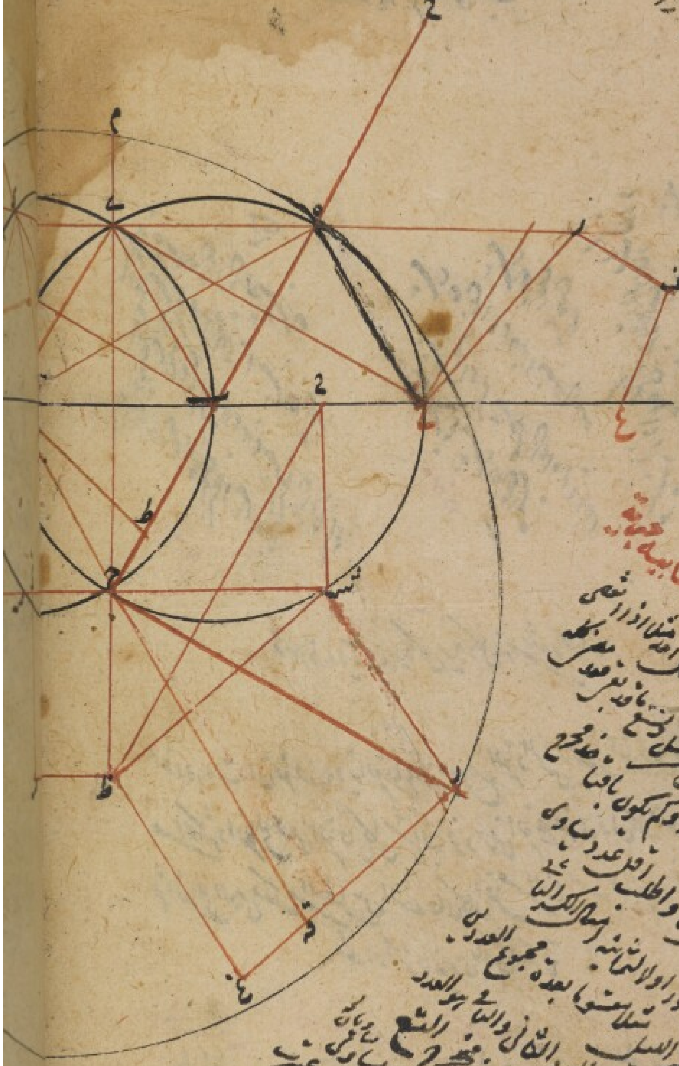
اذا اردت ان تعرف رؤية القمر فاعرف موضع القمر والشمس بالطول عند غروب الشمس ثم انقص الاقل
من الاكثر وانظر الى عرض القمر فان كان شماليا فزد عرض القمر على تقويمه وان كان جنوبيا فانقص عرضه عن تقويمه
ثم انظر الى الذي معك من الفضل من البعد فان كان اقل من الذي سطر في البروج فانه لا يرى وان كان
مثله او اكثر فانه يرى باذن الله تعالى 8

الحمل	الثور	الجوزا	السرطان	الاسد
طلط	لح ٧	اح	لد ح	لوه
السنبله	الميزان	العقرب	القوس	الجدى
لح خ	لط ط	رلط	لد ر	لا ى
	الدلو		الحوت	
	لد ٧		ط ك	

الاشكال التي في المقالة [illegible]
يحتوي [illegible]

١

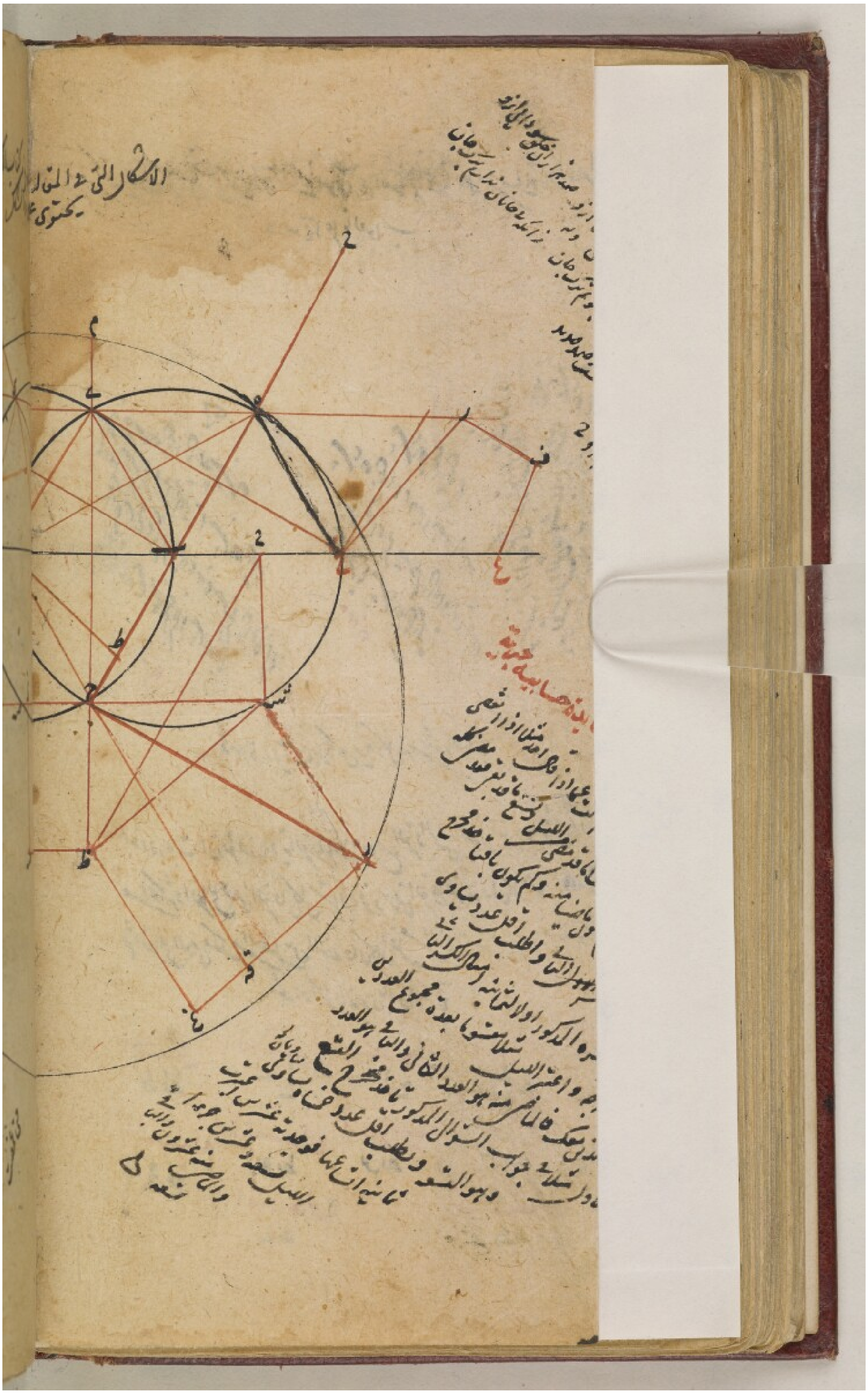
[illegible] عطارد
[illegible] صد [illegible] از فوق دالاو
[illegible]
[illegible]

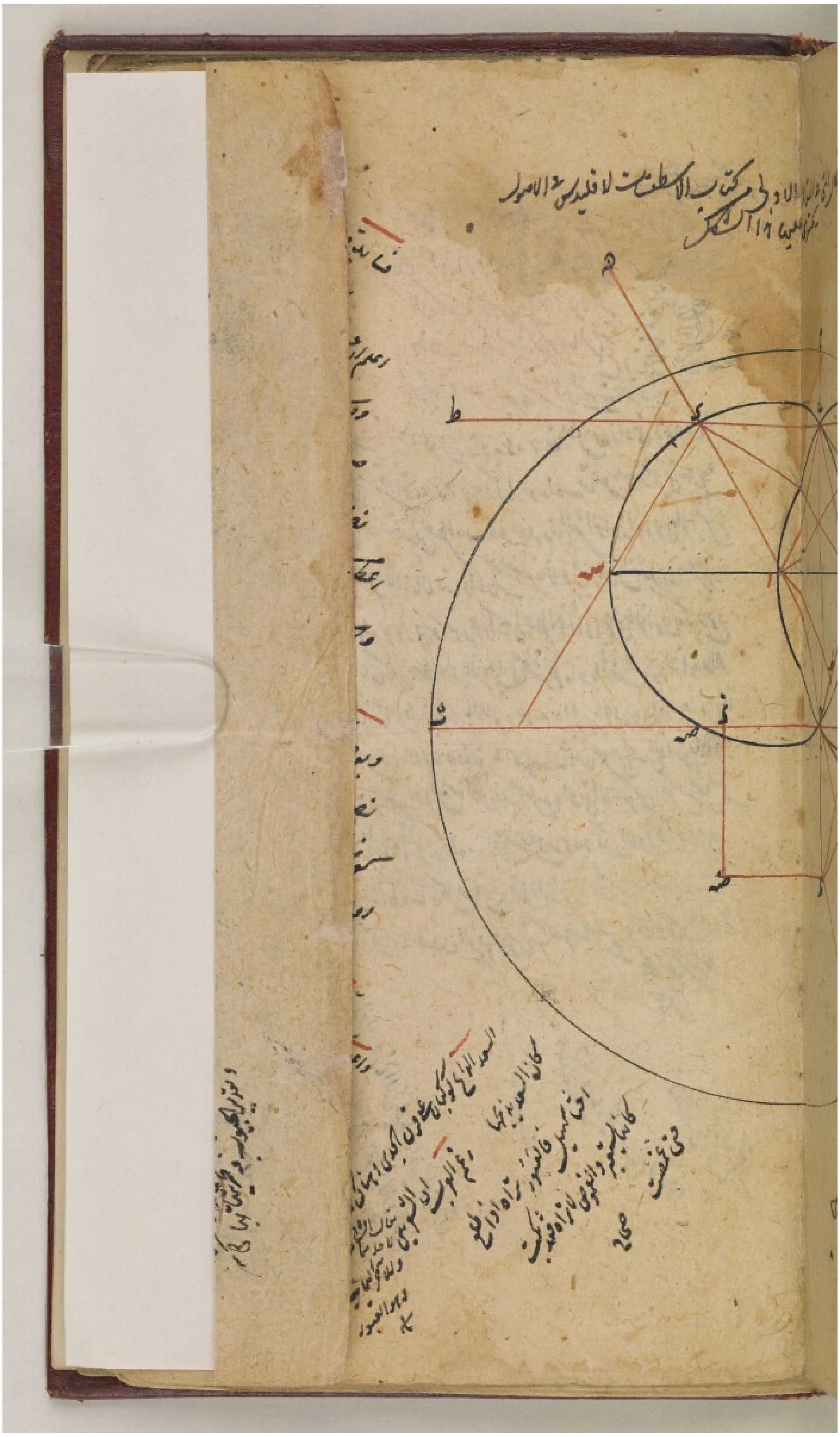


فايدة حسابية عجيبة

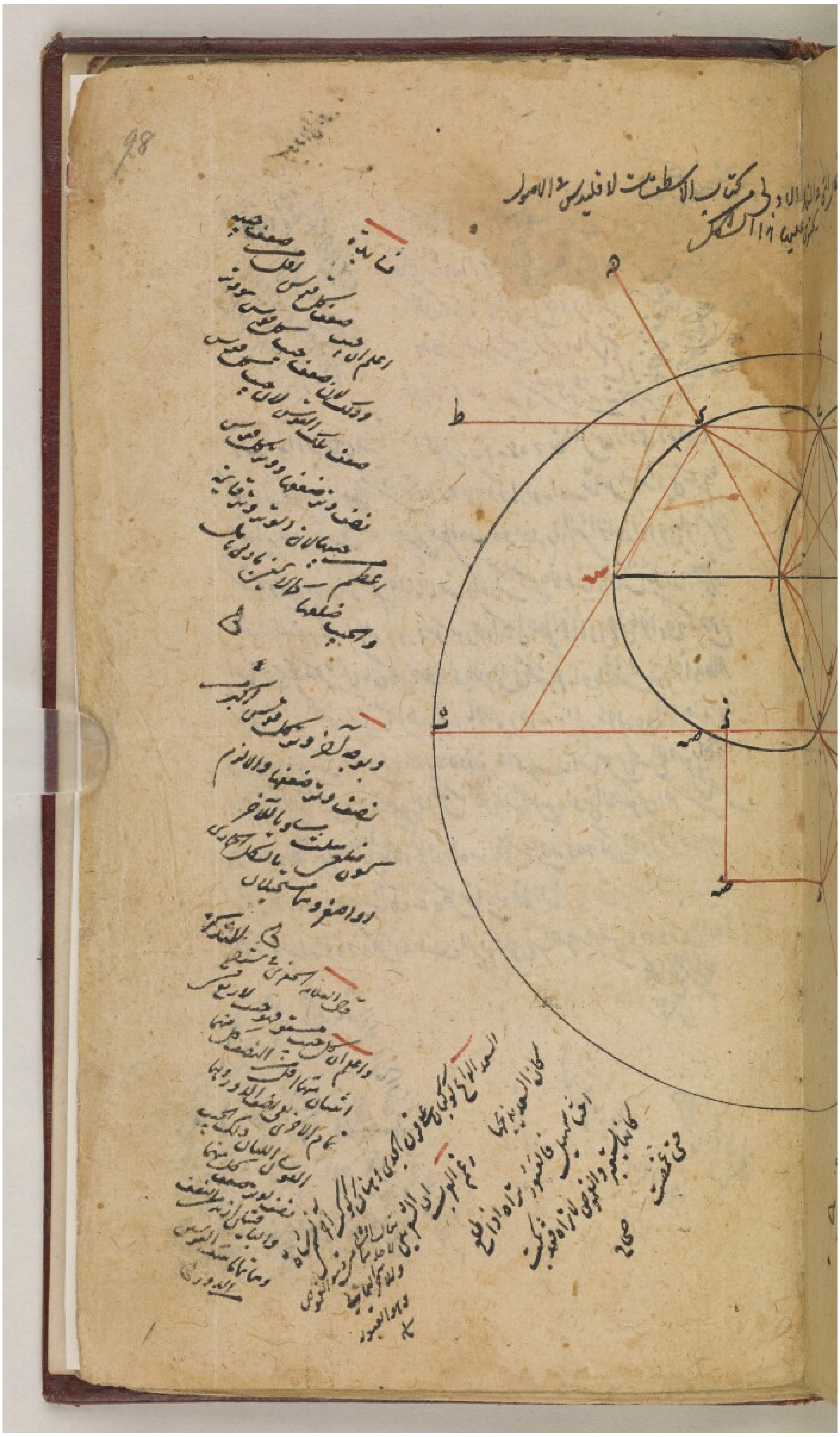
اذا اردت ان تعلم ما اداره زيد مثلا اذا ادار نعي
السائل تضعيف فامره بان يضعف عددا بعينه
فان كان فردا فنقص [illegible] باقيا فهو مجمع
فكم يكون باقيا منه وكم يكون [illegible]
والطلب اقل عدد [illegible]
الكسر [illegible] الثالث والاثنا عشر بعدد مجموع العدد
[illegible] المذكور [illegible] بعدد مجموع العدد
زيادة واعشر السائل [illegible] العدد الثالث [illegible]
[illegible] المذكور [illegible] عدد [illegible]
الذي يعطي [illegible] جواب السؤال المذكور واطلب اقل عدد
[illegible] وهو الشع [illegible] انه [illegible]
السايل [illegible]
[illegible]

٥





نصوص رياضية وملاحظات مختصرة ورسومات بيانية بالعربية والفارسية [٩٨و] (٢٧/٧٠)



بعض [illegible]
لقاضي زاده [illegible]
كان كتب في [illegible]
وبعضها منسوب [illegible]
تلمذ [illegible]

[illegible]

قوله وهذا انه مبرهن عندنا اعلم ان زاوية د ه ح تفاضل بين زاويتي د ه ط ه ح لكونها تفاضلا بين تماميهما اعني قائمة د ه ز ح وكذا زاوية ا ه ب تفاضل بين زاويتي ب ه ح [illegible] من خط [illegible] منقبض لخط ا ه ب ه ومعلوم ان القوس الواحد اذا جزى باوتار [illegible] بين اجزاء فهو اعظم اجزاءها بالاعتبار الاول واصغر بالاعتبار الثاني مثلا اذا اعتبر [illegible] قطر الدور [illegible] اذا جرى باوتار [illegible] النصف بينهما [illegible] خطه [illegible] عشر [illegible] ان التفاضل بين الضعفين مثلا [illegible] المجرى باوتار [illegible] المجرى باوتار [illegible] لانها [illegible] نصف تفاضل [illegible] ان التفاضل بين الحسين الاصغر [illegible] اذا كان مثل التفاضل بين الاعظمين او اقل فكان التفاضل بين زاويتي الاصغرين اقل من التفاضل بين زاويتي الاعظمين [illegible] بالاول وزاوية ا ه ب اقل من زاوية د ه ح لكون الاول تفاضلا بين زاويتي [illegible] وجيبا [illegible] كل منهما ربع قطر الدور [illegible] تفاضلا بين زاويتي [illegible] وجيباهما [illegible] ضعف الربع [illegible] قوس [illegible]
[illegible]

٨١٤

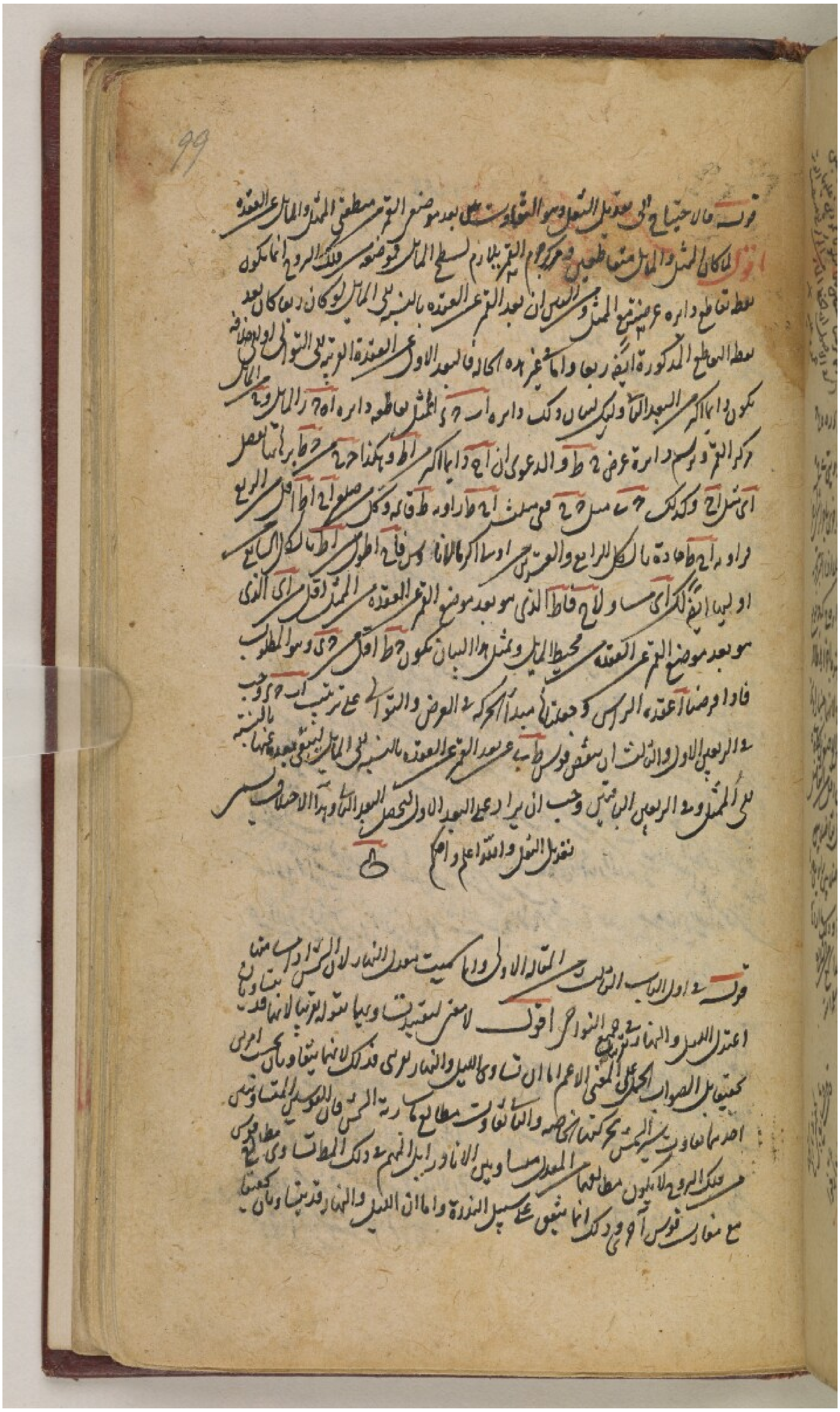
بعض فوائد الملتقطة من شرح الجغميني
لقاضي زاده الرومي [illegible]
كان كتبت في زمان [illegible] وقراءته
وبعضها منسوب الى [illegible] قدس سره بالراسخ
ثلثة تعبارة وبعضها الغرة [illegible]

[illegible]

قوله وهذا ايضا برهن عندنا   اعلم ان زاوية ك ه ح تفاضل بين زاويتي ك د ه ح
لكونها تفاضلا بين تماميهما قائمة كه ز ح وكذا زاوية اه ب تفاضل بين زاويتي ب ح
بتمامها لتوهم خط بطح منصفين لخط اب ه و معلوم ان التفاضل الواحد اذا جزى باجزاء شئ
مت و بين اجزاء هو اعظم اجزاء اما بالاعتبار الاول فنفسه بالاعتبار الثاني مثلا اذا اعتبرنا
نصف قطر التدوير كه بالاجزاء د ه و ستون جزءا كان اعظم اجزاء اذا جزى باجزاء ح كه جزء وح
التفاضل بينهما وكذا حيث بان كان خطه د بالاول اثنا عشر جزءا و بالثاني عشرة اجزاء
ان التفاضل بين الضعفين مثل تفاضل طه الجيبي باجزاء ر ع ه الجيب باجزاء ح لانهما باعتبار زاويتي
ط ر ه ح في نصف تفاضل كه ع ح ه وقد تقرر في الهيئة ان التفاضل بين الحسين الاصغر بكان ه
اذا كان مثل التفاضل بين الاعظمين او اقل منه كان التفاضل بين زاويتي الاصغرين اقل من التفاضل
بين زاويتي الاعظمين وعنه الثاني بالاول ح زاوية ه ا ب اقل من زاوية ك ه ح لكون الاول تفاضلا بين
زاويتي ط ر ه ح ه و جيباهما ط ح كل منهما ربع قطر التدوير والثاني تفاضلا بين زاويتي ك د
ح د و جيباهما د ه ح ه كل منهما ضعف الربع فوق ان اصغر قوس ك ح و ذلك ما اردنا
[illegible]
١٢ منه

[illegible]

٨١٤



99

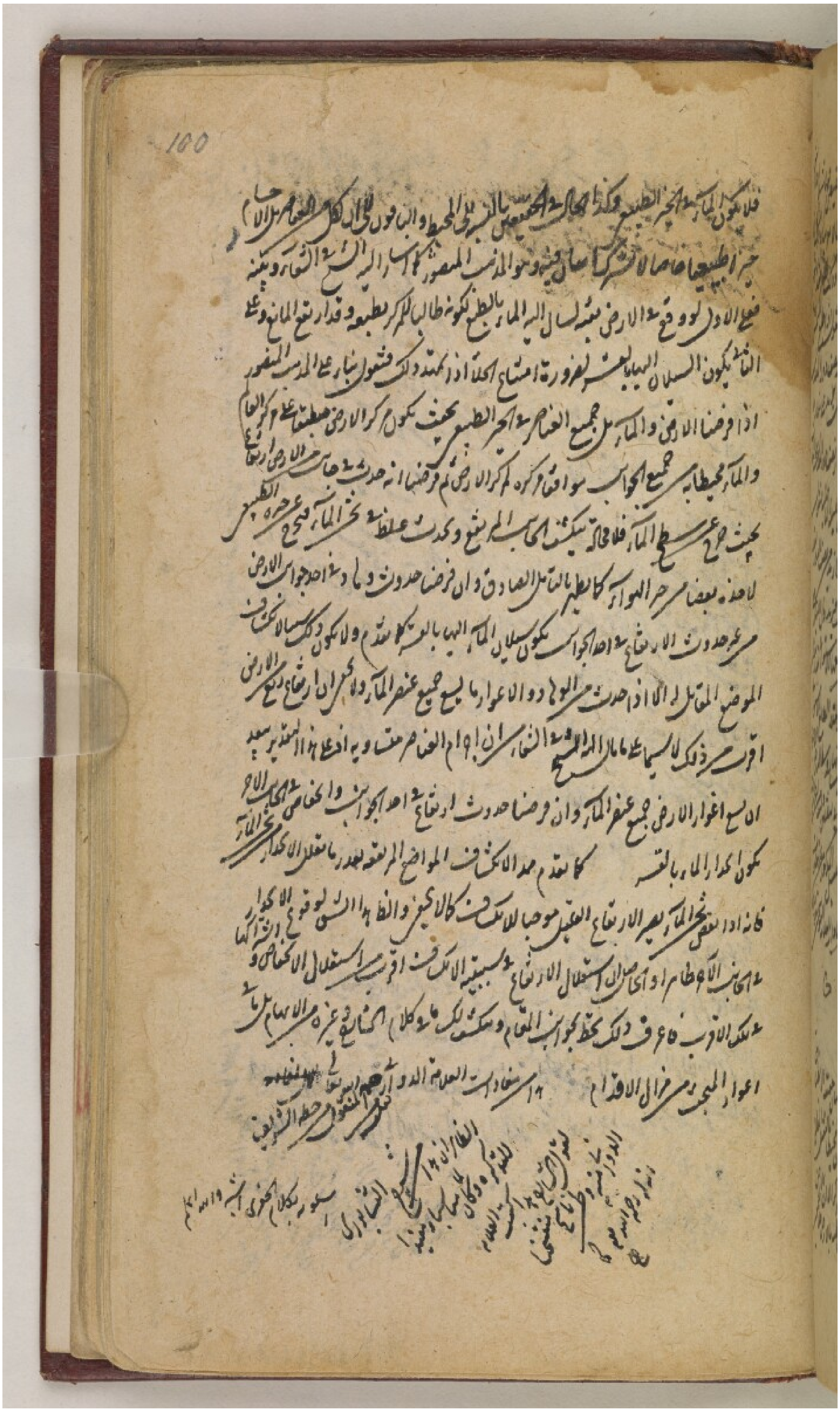
قوله فالاحتياج الى تعديل النقل وهو التفاوت بين بعد موضع الشمس من منطقتي الممثل والمائل عن العقدة
اقول لما كان الممثل والمائل متقاطعين في مركز العالم لزم لسطح المائل قوس [illegible] فلك البروج انما يكون
نقطة تقاطع دائرة عرض تقاطع الممثل والشمس ان بعد الشمس عن العقدة بالنسبة الى المائل لو كان ربعا كان بعد
نقطة التقاطع المذكورة ايضا ربعا واما في غير هذه الحالة فالبعد الاول عن العقدة الرئيسية التوالي او بخلافه
يكون دائما اكبر من البعد الثاني ولبيان ذلك دائرة ا ب ج د الممثل تقاطعه دائرة ا ه ج ز المائل و[illegible] المائل
ونرسم دائرة عرض ح ط والدعوى ان ا ح دائما اكبر من ا ط وهكذا ح ج من ج ط بل انما يعصر
اي من ا ح وكذلك ح ج من ج ط في مثلث ا ح ط زاوية ط قائمة وكل ضلع ا ح ا ط اقل من الربع
وزاوية ا ح ط حادة بالشكل الرابع والعشرين او ساكرها لانا فرضنا ا ح ا ط ما لكل الساكع
او لبيانه ايضا كذلك اي ا ح ولا ح فا ط الذي هو بعد موضع الشمس عن العقدة من الممثل اقل من اي الذي
هو بعد موضع الشمس عن العقدة من محيط المائل وبمثل هذا البيان يكون ح ط اقل من ح ي وهو المطلوب
فاذا فرضنا عقدة الراس و جعلنا مبدأ الحركة في العرض والتوالي على ترتيب ا ب ج د وجب
في الربعين الاول والثالث ان ينقص قوس ط ح عن بعد الشمس عن العقدة بالنسبة الى المائل ليبقى بعدها بالنسبة
الى الممثل وفي الربعين الباقيين وجب ان يزاد على البعد الاول ليحصل البعد الثاني وهذا الاحتياج يسمى
تعديل النقل والله اعلم واحكم
ح

قوله في اول الباب الثالث من المقالة الاولى وانما سميت تعديل النهار لان الشمس اذا دارت متشابه
[illegible] اعتدل الليل والنهار في جميع النواحي اقول لا يخفى ان [illegible] وبيانه ان [illegible] لانهما قد
[illegible] الصواب الحمل على المعنى الاعم اما ان [illegible] الليل والنهار [illegible] في ذلك لانهما يتفاوتان بحسب امرين
احدهما تفاوت سير الشمس [illegible] والثاني تفاوت مطالع [illegible] الشمس فان [illegible] المتساوية
من فلك البروج لا يكون مطالعها المعدل متساوية الا نادرا الا بالنهر في ذلك المطالع وفي [illegible]
مع مغارب قوس [illegible] وذلك انما يتبين على سبيل [illegible] واما ان الليل والنهار قد يتساويان [illegible]

فذلك اذا اتفق حلول الشمس في وقت طلوعها او غروبها احد الاعتدالين وكان الافق الحقيقي فيهما مثلا اذا اتفق
كون الشمس في الحمل في وقت الطلوع والافق فيه يساوي الليل النهار الاخر التي بحسبها لا يوما وذلك لان
القوسين اللتين يقطعهما الشمس بسيرها الخاص فيهما يكونان متساويتين فيكون نهارها طرفا الافق وذلك ظاهر فقد يعرف
احد العاملين المذكورين اعني الذي بحسب سير الشمس الخاص واما التفاوت الآخر فنقول اذا طلع الشمس
في اول النهار المذكور يكون في اول الحمل فقوس نهارها اذا لم يكن لها حركة خاصة يكون بقدر نصف دور المعدل
بقدر مطالع ستين درجة مما اول الحمل في ذلك الافق المائل كذ مغاربها في الافق المائل يزيد على مغاربها
الاستوائية بقدر تعديل النهار لوسط الدرجة الاولى من الحمل في ذلك الافق فيكون زمان النهار نصف دور المعدل مع المطالع
الاستوائية لثلثين درجة من اول الحمل وتعديل نهار وسط الدرجة الاولى من الحمل واما زمان الليلة الماضية فنقول
اذا غربت الشمس في اول الليلة الماضية يكون في وسط الدرجة الاخيرة من الحوت فاذا زيد على نصف الدور بقدر
ضعف تعديل النهار وسط الدرجة الاخيرة من الحوت لكنها تحركت واستقبلت الى اول الحمل فزيد زمان الليلة على
قوس الليل المذكورة بمقدار مطالع ثلثين درجة من آخر الحوت في الافق المائل لكن مطالعها الاستوائية بقدر تعديل
نهار وسط الدرجة الاخيرة من الحوت فيكون زمان الليلة المذكورة ازيد من نصف الدور بقدر المطالع الاستوائية
لثلثين درجة من آخر الحوت وتعديل نهار وسط الدرجة الاخيرة من الحوت لكن تعديل نهار وسط الدرجة الاخيرة
من الحوت يساوي تعديل نهار وسط الدرجة الاولى من الحمل والمطالع الاستوائية لثلثين درجة من آخر الحوت
يساوي المطالع الاستوائية لثلثين درجة من اول الحمل فيساوي النهار المذكور مع الليل المذكور مع تفاوت
بحسب الامرين المذكورين اللذين تفاوت الليل والنهار بحسبهما   م سعادة العلاء الموسوي [illegible]

ح

قوله حدث فيها حبات بهذا الى اعلم ان الحكماء اختلفوا في ان الثقيلين يطلبان حقيقة الانطباق
على المركز او الشكل المطلق يطلب الانطباق على المركز والمضاف يطلب القرب منه بمعنى ان يكون محيطا بالثقيل المطلق
من غير واسطة فبعضهم ذهب الى ان الارض والماء وان كان انهما يطلبان حقيقة المركز الا ان الارض
لكونها اثقل سبقت الى المركز فشغلها فصار ذلك سببا لعدم وصول الماء اليه فاحاطه بالارض فلا



100

فلا يكون الماء في الحيز الطبيعي وكذا الحال في الحصص بالنسبة الى المحيط والى فوق الى كل العناصر الا الماء
في حيزه الطبيعي اما الا [illegible] هو المذهب المنصور ثم اشار الى في الشفاء وبينه
فقال الاولى لو وقع في الارض ثقبة لسال اليه الماء بالطبع لكونه طالبا للمركز بطبعه وقد ارتفع المانع عنه
الثاني يكون السيلان اليها بالعرض لضرورة امتناع الخلاء اذا تمهد ذلك فنقول بناء على المذهب المنصور
اذا فرضنا الارض والماء من جميع العناصر في الحيز الطبيعي بحيث يكون كرة الارض منطبقا على مركز العالم
والماء محيطا بها في جميع الجوانب موافقا مركزه لمركز الارض ثم فرضنا انه حدث في جانب من الارض ارتفاع
بحيث خرج عن سطح الماء فلا محالة ينكشف الى جانب المرتفع ويحدث في جانب آخر انخفاض في الماء فيخرج عن حيزه الطبيعي
لاجل بعض اجزاء الهواء كالطير بالتمثيل الصادق وان فرضنا حدوث وهدة في احد جوانب الارض
من غير حدوث الارتفاع في احد الجوانب يكون سيلان الماء اليها بالعرض كما تقدم ولا يكون ذلك سيلانا عن
الموضع المقابل لها الا اذا حدثت من الوهدة الاغوار ما يسع جميع عنصر الماء ولا يمكن ان ارتفاع ربع الارض
اقرب من ذلك لا سيما على ما قال الشيخ في الشفاء ان اعماق الغمر [illegible] وبه اخذ هذا المتن بعيد
ان يسع اغوار الارض جميع عنصر الماء وان فرضنا حدوث ارتفاع في احد الجوانب وانخفاض في الجانب الآخر
يكون انحدار الماء بالقسر كما تقدم منه الانكشاف في المواضع المرتفعة بقدر ما ينتقل الانحدار نحو الماء
فانه اذا انتقل نحو الماء بسبب الارتفاع العظيم موجبا للانكشاف كالربع والظاهر ان الشيء لو وقع الانحدار
في الجانب الآخر او اى حاصل استقلال الارتفاع وسببية الانكشاف اقرب من استقلال الانخفاض و
على تلك الاقرب [illegible] في ذلك يحفظ الجوانب المقام وينكشف لك ما في كلام المحاكم غيره من الابهام
اغوار البحر من فرار الاقدام ١٢ اى استفادات العلامة الدواني رحمه الله تعالى في الحاشية المنقولة من خط الشريف

[illegible]

[illegible]

اعلم ان جميع ما ذكره المحقق ليس المقدمة بالتي المذكورة بل بعض من المبادي التصورية وبعض من المسائل التصديقية

للهيئة كتعريف الجسم البسيط الذي هو موضوع الهيئة وتصور موضوع العلم من المبادي التصورية وبعضه من المسائل

التصديقية كتقسيم البسيط الى الاثيري والعنصري فانه من الطبيعي وكالحكم بان العناصر منحصرة في الاربع

الدال عليه قوله وهي الارض والماء والهواء والنار وانه ربما بين في الطبيعي وكالحكم بان كل جسم اذا خلي

وطبعه فهو كري الشكل فانه من الطبيعي كما ان الذي تدل عليه ما بين في غير هذا العلم وبعضه من مسائلها كالحكم

بان الافلاك كرية الاشكال فانه من المسائل المشتركة بين الطبيعي والهيئة على ما صرح به الان صاحب الطبيعي

برهانه لمي وصاحب الهيئة برهانه اني وكالحكم بانها متراتبة على الوجه الذي ذكره وان كل محيط منها

مماس للمحاط الذي يليه في الترتيب المذكور فانهما من مسائل هذا العلم واما قوله ليس وراءه شي

لا خلا ولا ملا فالظاهر انه ليس من مبادئها ولا من مسائلها وكانه انما ذكره ليتم تصور كل مجموع العالم

من حيث الكروية ولا يخفى وقوع مسائل علم في مبادي علم آخر ولا يخرج بذلك عن مناسبة المقدمات لكل علم

بمقاصده لارتباط انما بها فيمكن ان يقال ان مسائل الطبيعي يمكن ان تكون مقدمة لعلم الهيئة ويمكن

ان يقال قد اشتبه مقدمات هذا العلم لشدة الارتباط والمناسبة بمقاصده فلا يكون من مسائله وهذا ظاهر

بامعان النظر في مقدمة المقدمة ومقاصده المقاصد والله تعالى اعلم

البرهان الدال على عدم كون الحركة الوسطية متوسطة كالبعد في حاشية ان الزاوية اي الحاصلة عند مركز

العالم في جانب الاوج لو كانت زاوية تعديلها التي زادت الزاوية الحاصلة عند مركز الخارج على

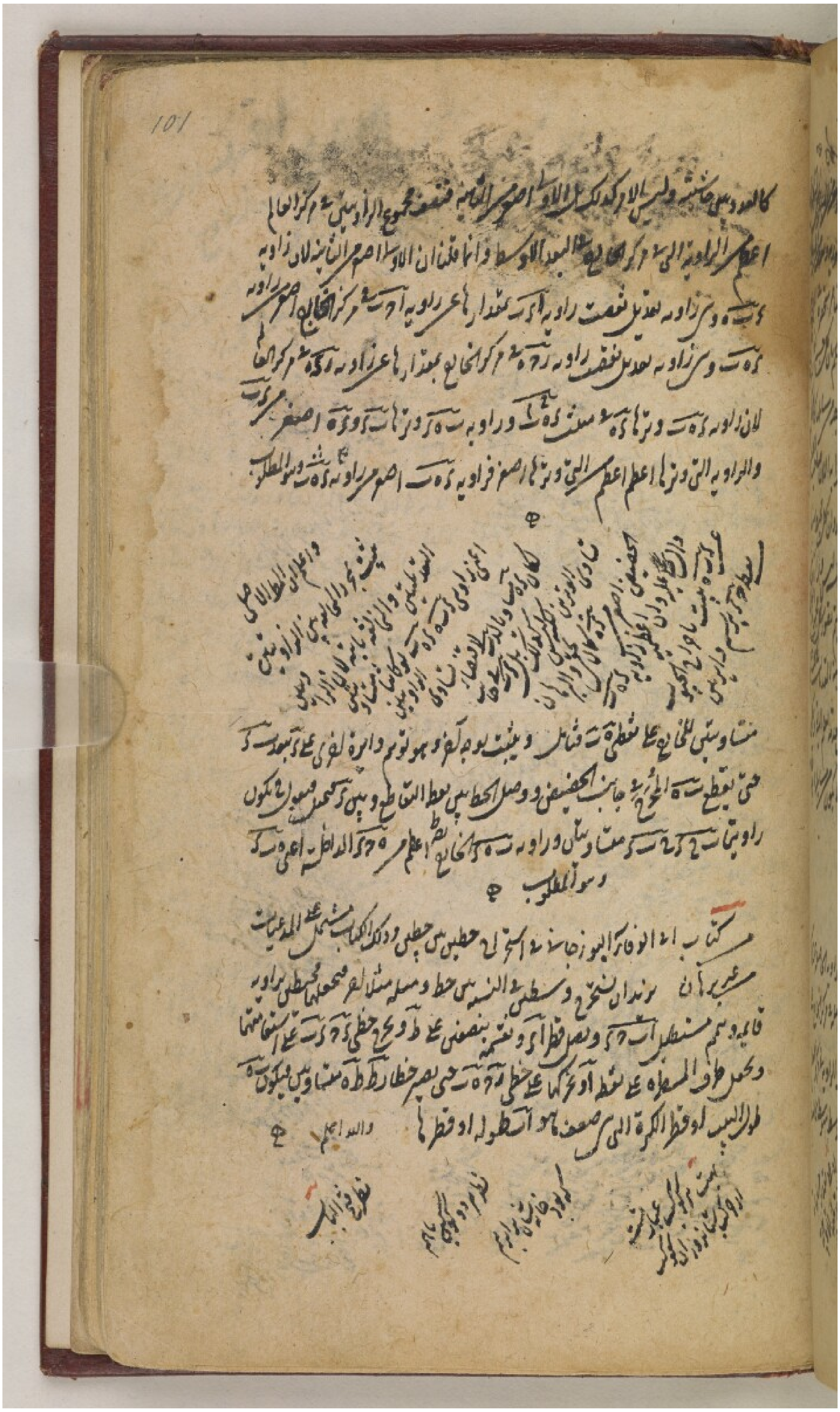
الحاصلة عند مركز العالم بمقدار ما مساوية للزاوية التعديلية الحقيقية التي زادت الزاوية عند مركز العالم

عليها عند مركز الخارج بمقدارها لكانت الزاوية الحاصلة عند مركز العالم في البعد الاوسط متوسطة كالبعد

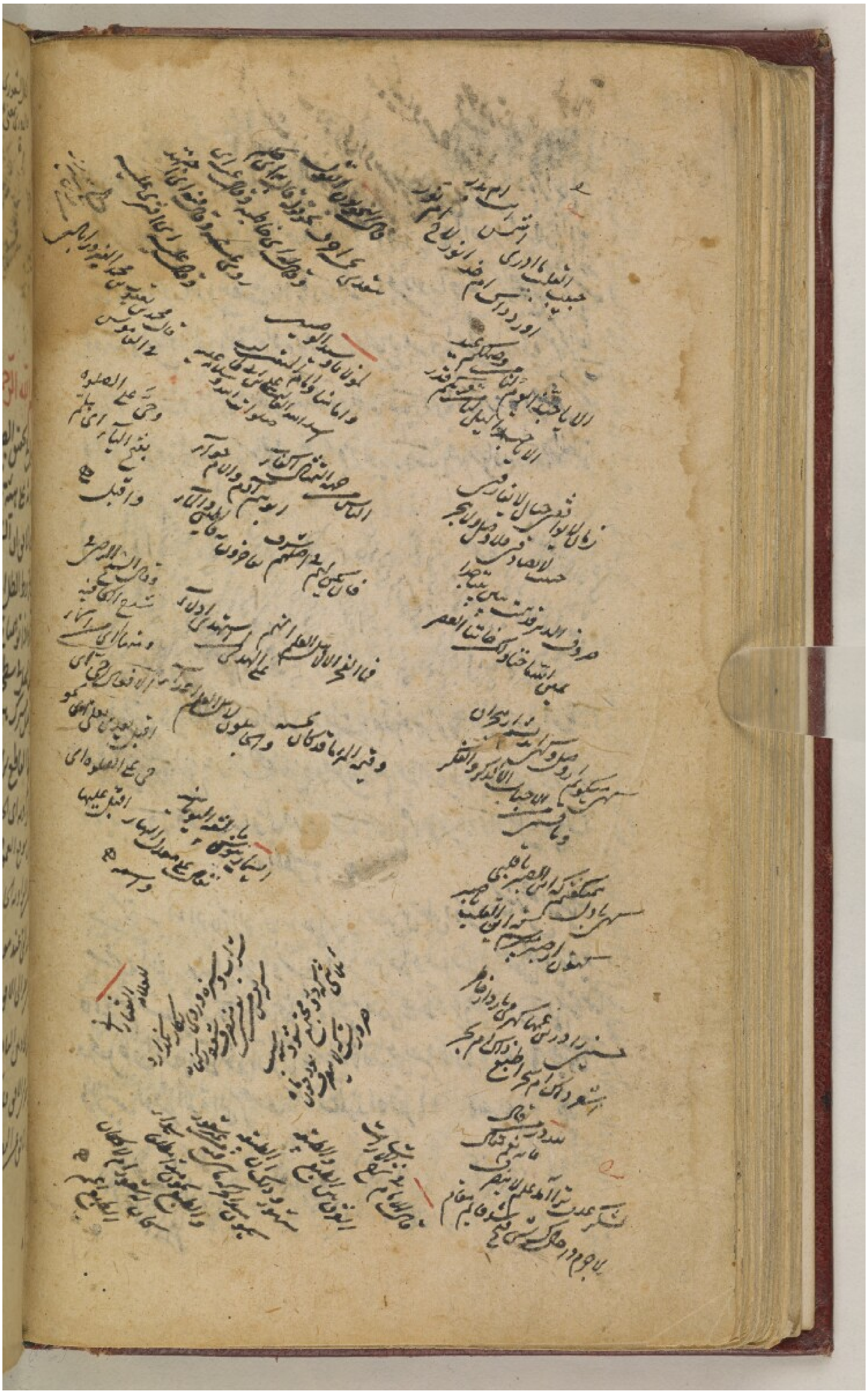
[illegible]

ان الحركة في البعد الاوسط بالنسبة الى مركز العالم ... فتلك الزاوية ... البعد الاوسط ... عند مركز الخارج ... الزاوية الحادثة ... لان الزاوية ... الزاوية ... المجموع ... الاوسط في البعد الاوسط ... العالم في مركز

نصوص رياضية وملاحظات مختصرة ورسومات بيانية بالعربية والفارسية [١٠١و] (٧٠/٣٤)



101



الكاك الشعوري والدوري يعني

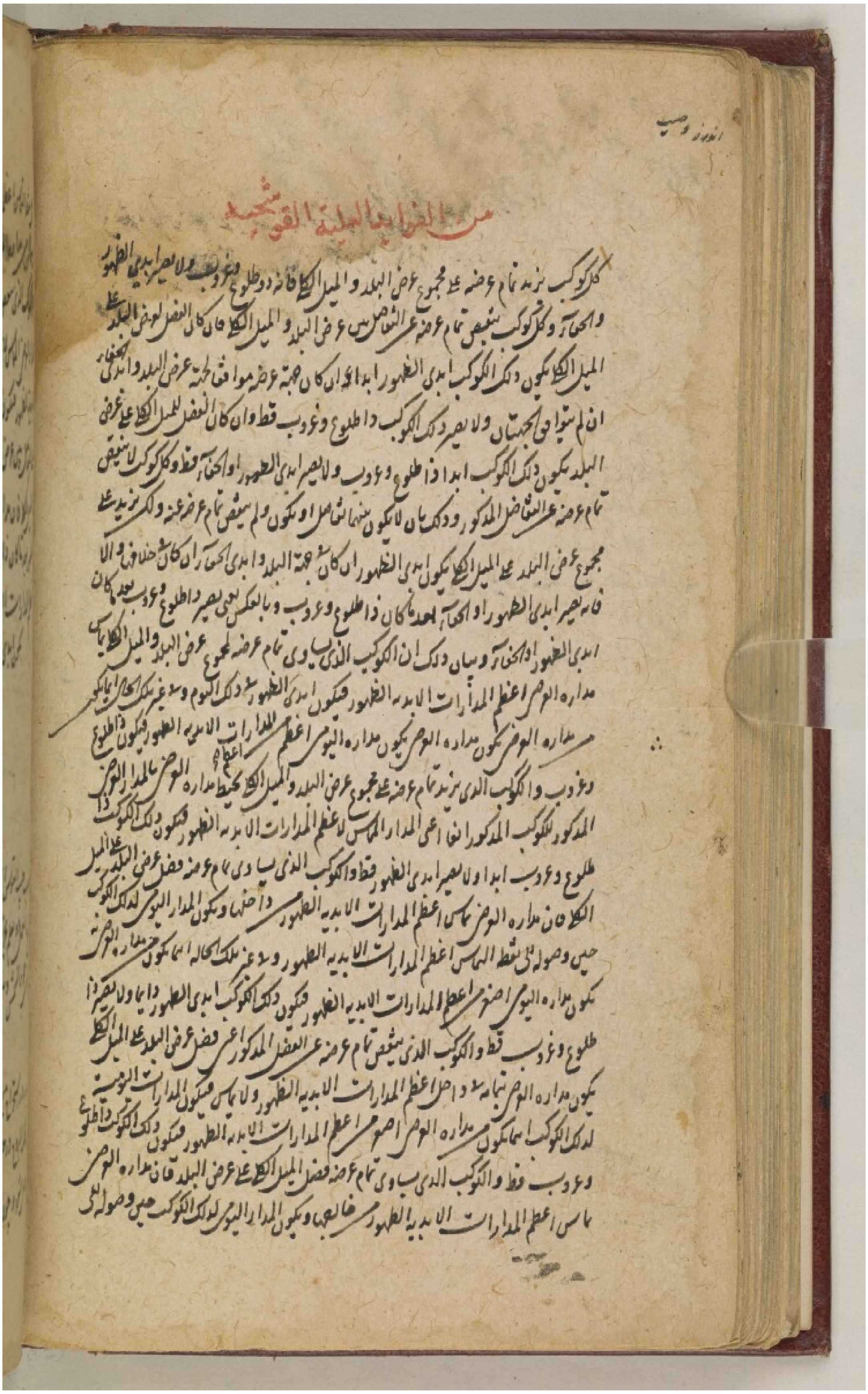
لمولانا شرف الدين عثمان
وجود رسالتی تالیفست فنذنه و مع
بکیرا وسط اینها شرف بغل بجمیع
کمال دوری اوسط ابو [illegible] الاصفهان
لوهست [illegible]

[illegible] الاوسط [illegible]
وضع [illegible] الاوسط
بين الشعر والحمرة
اوقسم العدد الفرد
الى قسمين يكون احد
المتنبي اعظم الامم
كالطرفة نوالرتبة
نماکن فيه فادرهم
النظر الاعظم فيهما
الحمرة
الشفعة يحرح وربع
ربع الشفعة بين جملة
[illegible]

ط م ه و الكاك الدوري لبط فا اعني ا ب
لانه كلما الشعوري فاذا دلت الاصغر اعني
الـ[illegible] ذلك الكاك الدوري نصر هكذا فاطمه
صلوات الرحمن عليها والمراد بالمطلع الاخر ما
علوية [illegible] ام الشريف [illegible] مع الزهرا عليها السلام في
الزهراوية لان الزهرا اشارة الى امرأة لم تحض وكان
مريم عليها السلام ايضا لم تحض

بسم الله الرحمن الرحيم

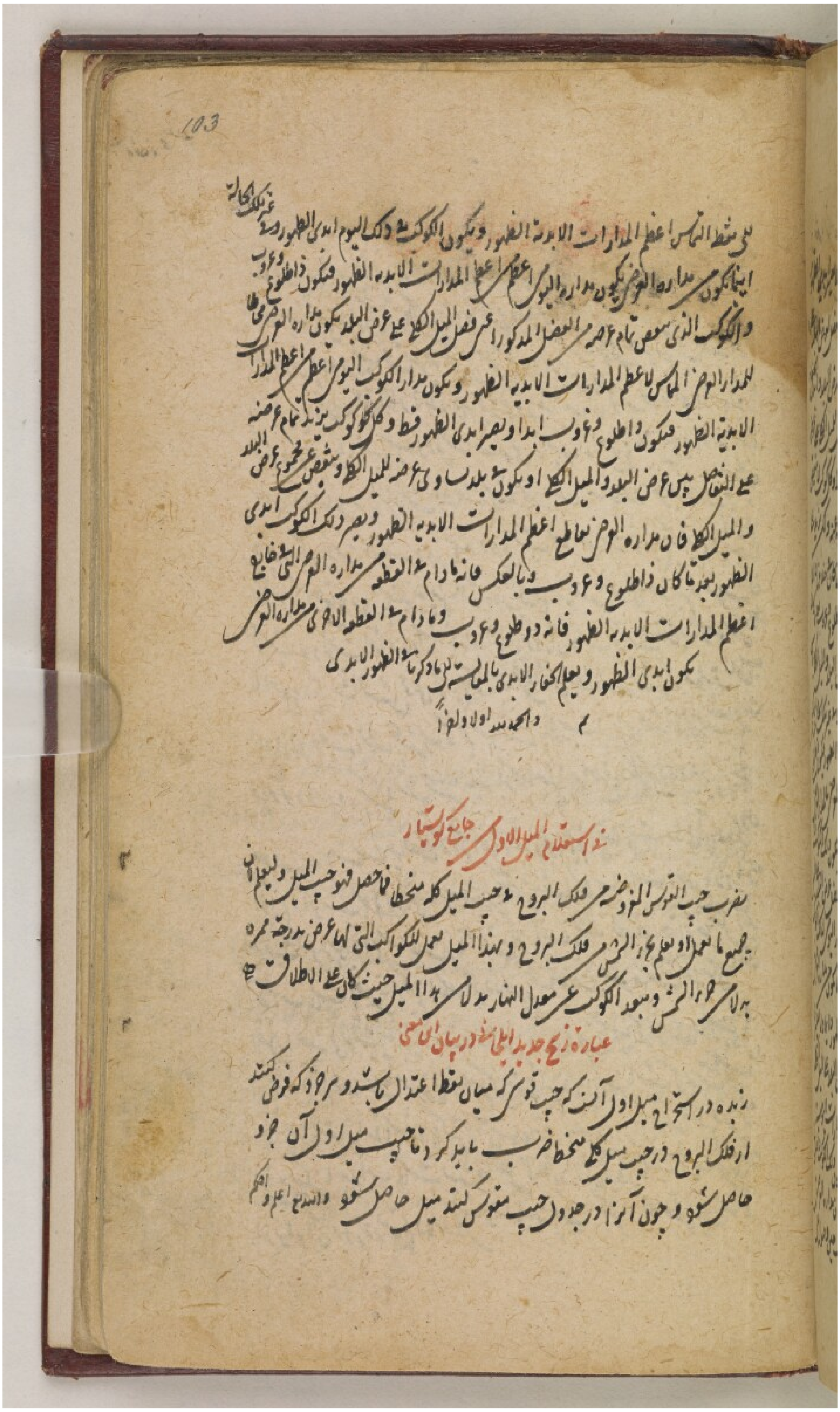
سوال في تحقيق الصبح الكاذب وكيفية
حدوثه على هيئة خط مستقيم في جانب الشرق
فوق الافق ان الشمس اذا قربت من الافق مال
سطح مخروط الظل الذي في جانب الشمس الافق
الينا واذا توهمنا سطحا قاطعا للمخروط على
حيث يكون في سطحه الذي الى جانب الشمس خط
وتوهمنا فصلا مشتركا بين سطح المخروط والسطح القاطع فنخط هذا الخط مع الفصل المشترك بين الافق
والسطح القاطع زاوية حادة لميل سطح المخروط الى الافق فاذا اخرجنا عمودا من البصر على الضلع الاخر
لهذه الزاوية اي الخط الاول كان موقع العمود على هذا الضلع فوق الافق لميل هذا الضلع عن الافق الينا
وظاهر ان موقع العمود المذكور اقرب الى البصر من الافق وان احتجت الى بيانه فنقول يحدث من العمود والضلع
الاعظم للزاوية الحادة المذكورة وضلعها الاسفل اعني الفصل المشترك بين السطح القاطع والافق مثلث
زاويته التي عند موقع العمود قائمة ووترها الفصل المشترك بين السطح القاطع والافق بين الخط
الخارج من البصر الى الافق فيكون هذا الخط اطول من العمود المذكور لكونه وتر القائمة والعمود وترا
لاحدى الحادتين الباقيتين من المثلث المذكور فيكون موقع العمود وما يقرب منه من جانبيه اقرب
الى البصر من الافق فلذلك نرى الصبح الكاذب على هيئة خط مستقيم عمودا واصلا الى الافق
لبعد الافق عن البصر فتبصر فتم



انوذ وحسب

من الفوائد العلية القوشجية

كل كوكب يزيد تمام عرضه على مجموع عرض البلد والميل الكلي فانه ذو طلوع وغروب ولا يصير ابدي الظهور
والخفاء وكل كوكب ينقص تمام عرضه عن الفاضل بين عرض البلد والميل الكلي فان كان الفضل لعرض البلد على
الميل الكلي يكون ذلك الكوكب ابدي الظهور ابدا ان كان جهة عرضه موافق لجهة عرض البلد وابدي الخفاء
ان لم تتوافق الجهتان ولا يصير ذلك الكوكب ذا طلوع وغروب قط وان كان الفضل للميل الكلي على عرض
البلد يكون ذلك الكوكب ابدا ذا طلوع وغروب ولا يصير ابدي الظهور او الخفاء قط وكل كوكب لا ينقص
تمام عرضه عن الفاضل المذكور وذلك بان لا يكون بينهما تفاضل او يكون ولم ينقص تمام عرضه ولكن يزيد على
مجموع عرض البلد على الميل الكلي يكون ابدي الظهور ان كان في جهة البلد وابدي الخفاء ان كان في خلافها والا
فانه يصير ابدي الظهور او الخفاء بعد ما كان ذا طلوع وغروب وبالعكس يعني يصير ذا طلوع وغروب بعد ما كان
ابدي الظهور او الخفاء وبيان ذلك ان الكوكب الذي يساوي تمام عرضه لمجموع عرض البلد والميل الكلي يماس
مداره اليومي اعظم المدارات الابدية الظهور فيكون ابدي الظهور في ذلك اليوم وفي غير تلك الحالة اما يكون
مداره اليومي يكون مداره اليومي اعظم من اعظم المدارات الابدية الظهور فيكون ذا طلوع
وغروب والكوكب الذي يزيد تمام عرضه على مجموع عرض البلد والميل الكلي يحيط مداره اليومي بالمدار اليومي
المذكور للكوكب المذكور اعني المدار المماس لاعظم المدارات الابدية الظهور فيكون ذلك الكوكب ذا
طلوع وغروب ابدا ولا يصير ابدي الظهور قط والكوكب الذي يساوي تمام عرضه فضل عرض البلد على الميل
الكلي فان مداره اليومي يماس اعظم المدارات الابدية الظهور داخلها ويكون المدار اليومي لذلك الكوكب
حين وصوله الى نقطة التماس اعظم المدارات الابدية الظهور وفي غير تلك الحالة اما يكون جميع مداره اليومي
يكون مداره اليومي اصغر من اعظم المدارات الابدية الظهور فيكون ذلك الكوكب ابدي الظهور دائما ولا يصير ذا
طلوع وغروب قط والكوكب الذي ينقص تمام عرضه عن الفضل المذكور اعني فضل عرض البلد على الميل الكلي
يكون مداره اليومي بتمامه داخل اعظم المدارات الابدية الظهور ولا يماس فيكون المدارات اليومية
لذلك الكوكب اما يكون من مداره اليومي اصغر من اعظم المدارات الابدية الظهور فيكون ذلك الكوكب ذا طلوع
وغروب قط والكوكب الذي يساوي تمام عرضه فضل الميل الكلي على عرض البلد فان مداره اليومي
يماس اعظم المدارات الابدية الظهور من خارجها ويكون المدار اليومي لذلك الكوكب حين وصوله الى



103

في منطقة الممس اعظم المدارات الابدية الظهور ويكون الكوكب في ذلك اليوم ابدي الظهور وفي غير ذلك كان
اينما يكون من مداره الاوفق يكون مداره اليومي اعظم اعظم المدارات الابديه الظهور فيكون ذا طلوع وغروب
والكوكب الذي سعته تمام عرضه من الفضل المذكور اعني فضل الميل الكلي على عرض البلد يكون مداره الاوفق مماس
لمدار البروج المماس لاعظم المدارات الابدية الظهور ويكون مدار الكوكب اليومي اعظم اعظم المدارات
الابدية الظهور فيكون ذا طلوع وغروب ابدا ويصير ابدي الظهور فقط وكل كوكب يزيد تمام عرضه
على التفاضل بين عرض البلد والميل الكلي او يكون في بلد ليس وفي عرضه للميل الكلي وينقص عن مجموع عرض البلد
والميل الكلي فان مداره الاوفق يقاطع اعظم المدارات الابدية الظهور ويصير ذلك الكوكب ابدي
الظهور بعد ما كان ذا طلوع وغروب وبالعكس فانه ما دام في القطعة من مداره الاوفق التي خارج
اعظم المدارات الابدية الظهور فانه ذو طلوع وغروب وما دام في القطعة الاخرى من مداره الاوفق
يكون ابدي الظهور ويعلم الخفاء الابدي بالمقايسة الى ما ذكرنا في الظهور الابدي

م والحمد لله اولا وآخرا

في استخراج الميل الاول جامع كوشيار

يضرب جيب القوس المفروض من فلك البروج في جيب الميل الكلي فما حصل فهو جيب الميل ويعلم أن
جميع ما عمل او يعمل في اجزاء الشمس من فلك البروج وهذا الميل يعمل للكواكب التي لها عرض بدرجة ممره
بدلا من الشمس وبعد الكوكب عن معدل النهار يدل على هذا الميل حيث كان على الاطلاق ع

عبارة زيج جديد ايلخاني در بيان اين معني

زبده در استخراج ميل اول آنست كه جيب قوسي كه ميان نقطه اعتدال باشد و هر جزو كه فرض كنند
از فلك البروج در جيب ميل كلي منحط ضرب بايد كرد تا جيب ميل اول آن جزو
حاصل شود و چون آنرا در جدول جيب منحرف كنند ميل حاصل شود والله اعلم و احكم

في معرفة ايام النوبت

معرفت ايام نوبت چنانست که اتفاق کرده‌اند حکما بر آنکه زمان اجتماع تا دوازده ساعت معوجه
با آفتاب تعلق دارد که آن هلاک تن و جانست و تباهی حال او و آن ساعت هیچ کار را شایسته نبود
بعد از آن هم دوازده ساعت معوجه بکوکبی تعلق دارد از آن پس کوکب دیگر بر ترتیب افلاک نشان
از بالا بزیر و از آفتاب عنها کارها نه زحل آنگاه نیز بود که مناسب آن کوکب بود تا بعد از سه روز و نیم
دیگر بار نوبت با آفتاب رسد و این حساب برین ترتیب از اجتماع تا اجتماع بود و در میانکه
میان دو اجتماع نه بار نوبت آفتاب برابر باشد بهمان مقدار ساعات معوجه از روز یا شب
و چون یکبار نوبت آفتاب بروز باشد دوم شب بود پس چون خواهیم که ایام نوبت را بدانیم
نظر کنیم اگر اجتماع بروز باشد ببینیم تا آن روز بکدام منسوبست در آن هفته پس که منسوب بدان
کوکب بود نوبت آفتاب را باشد باز بعد از آن بر دوران کوکب نوبت با آفتاب رسد همچنین ضابطه
تا اجتماع دیگر مثالش فرض کردیم که اجتماع اتفاق افتد در روز یکشنبه که منسوبست با آفتاب
بعد از آن نوبت شب پنجشنبه رسد که هم منسوبست با آفتاب پس باین اعتبار نوبت ایام نوبت
دایر بود در روز یکشنبه و شب پنجشنبه تا آنکه ابتدا از اجتماع دیگر کرده شود ه

معرفت ساعات نوبت چنانست که اگر اجتماع بروز بود اجزای ساعات زمانی آن روز را دون
آوریم و اگر شب بود اجزای ساعات زمانی آن شب آنگاه ساعات اجتماع را در پانزده
ضرب کنیم و بر اجزای ساعات زمانی قسمت کنیم تا ساعات معوجه اجتماع حاصل آید
آنرا ساعات اصل نام کنیم آنگاه اگر در تقویم ساعات معوجه ثبت کنیم همان ساعت
اصل را بعینه می نویسیم زیادت و نقصان در آن روز یا شب که نوبت بدو رسیده بود
او باشد و اگر ساعات مستوی خواهیم که ثبت کنیم در آن روز یا شب که نوبت بدو رسیده بود
اجزای ساعات زمانی استخراج کنیم و آن ساعات اصل را در آن ضرب میکنیم و بر پانزده
قسمت میکنیم تا بعدد ساعات نوبت حاصل می آید از آن روز یا شب از ساعات مستوی
در برابر آن روز در تقویم در حدود ساعات نوبت ثبت میکنیم ه طریق دیگر

104

طریق دیگر ساعات اجتماع را با ساعات تمام آن روز یا شب که اجتماع در وی شده باشد
قسمت کنیم آنچه حاصل آید از آن دقایق معیار خواهیم آنگاه در هر روز یا شب که خواهیم ساعات بعد
بعد رسد دقایق معیار را در ساعات تمام آن روز یا شب ضرب کنیم تا ساعات بعد حاصل آید

والله الموفق والمعین

ح

بسم الله الرحمن الرحیم

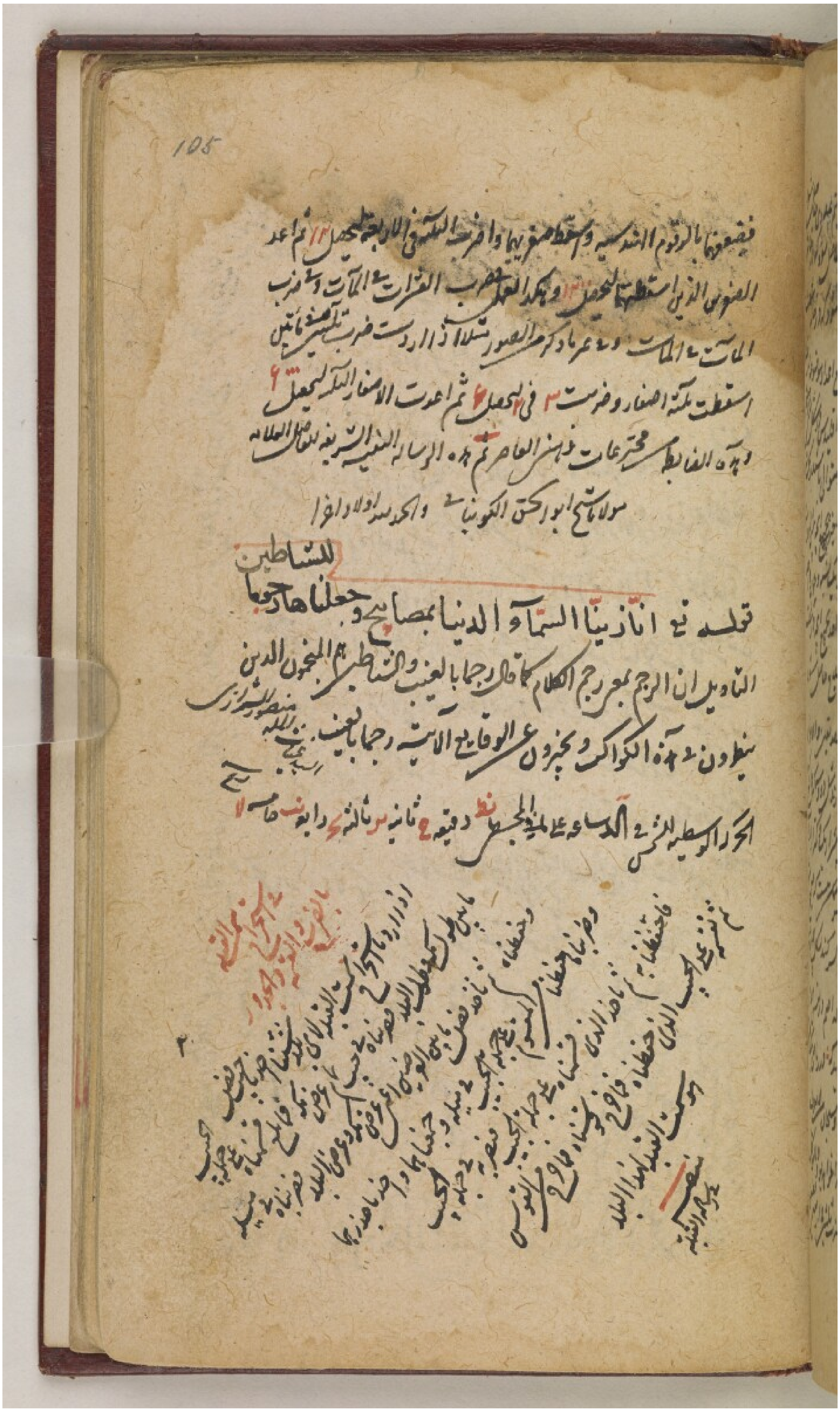
قاعده مشهورست که چون گلگون اسب اندیشه در میدان خیال تاخت و بر شاه عرصه وجود
شطرنج ساخت التماس کرد که بر رسم صله در خانه اول از بیوت یک حبه بنهند و در ثانی دو
و در ثالث سه و برین منوال تا خانه شصت و چهارم و مجموع را باو دهند و سؤال او در
بادی الرای بسیار حقیر نمود و چون وزرا حساب در آوردند مقدار آن کثیر بود و حضرت مخدوم
محقق و مولانا شرف الحق والدین علی قدس الله روحه و زاد فی الآفاق فتوحه قدم قلم در طی
بیان سؤال فرموده و این رباعی شریف املا فرموده مصراع ا اضعف بیکی نور بود هشت بار
وادار نور دویست و پنجاه و شش است که عدد خانه نهم است مصراع ۲ وان شود ابر حساب و کی شطرنجکار
ضرب عددی در عددی تحصیل عددیست که نسبت او با احد المضروبین چون نسبت مضروب دیگر باشد با واحد
[illegible]

[illegible]

و آن عدد در خانهٔ [illegible] باشد باز این عدد را در نفس خود ضرب کنیم عددی حاصل شود
که در خانهٔ سی و سیم است باز این عدد را در نفس خود ضرب کنیم عددی حاصل شود که در خانهٔ
شصت و پنجم بودی اگر بودی و چون تنصیف این عدد کنیم عددی پیدا شود که در خانهٔ شصت
آن خانه هم
و چهارم است **مصراع ۳** در جمع مکعبات مال ثالث بردار مراد از جمع جمیع اعداد موضوعه در خانهٔ
شصت و چهارم است و مال حاصل ضرب عدد در نفس خود را گویند و اقلیدس در شکل سی و ششم
از مقالهٔ نهم کتاب اصول اقامت برهان کرده بر آنکه چون اعداد متوالی باشند بر یک نسبه
و سر اول از آنها واحد را اخیر کم کنیم نسبت باقی از ثانی باول چون نسبت باقی از اخیر بجمیع آنچه پیش از وست
اکنون واحد و ضعف او و ضعف ضعف او تا مال ثالث اعداد متوالیه اند بر یک نسبه و چون واحد
از ثانی و از مال ثالث کم کنیم نسبه واحد بواحد چون نسبه مال ثالث باشد الا واحد بجمیع آنچه در شصت
و چهار خانه موضوعست پس هرگاه که از مال ثالث یکی کم کنیم مطلوب [illegible] حاصل شود

مصراع ۴ در باب و شرف رابعه یاد آر اللهم احشره مع الشهداء و الصدیقین و الابرار

فایده اعداد صحاح که واقع باشند میان دو مربع در عدد متوالی جذر مربع زیادت دو دو که واقع احد
میان یک و چهار که مربعین یکی و دو اند چه یکی از این دو اگر مربع باشد جذر او بیشتر از یکی کمتر از دو است
پس صحیح نتواند و کسر تنها نیست نمیتواند بود که صحیح و کسر باشد چه مربع صحیح و کسر مکسر است که صحیح تنها
باشد و اگر نه واحد عدد او کند پس مربع واحد که هم واحد است عدد صحیح و کسر کنند بشکل چهارم
از مقالهٔ هشتم کتاب اصول و از این کلام ظاهر شد غلط بعضی که بنداشتند که اصم در نفس الامر
جذر دارد و دانستن آن متعذر است و آنچه امیر خسرو در خمسه فرموده که در ربای یکی مرحم
باد کرده گوشت غش جذر اصم از نهایت مبالغه است که این طایفه را میسر شد و سبحان من لا یعرف
جذر الاصم الا هو و ربا آدم اولیا علی المرتضی علیه السلام نسبه میکنند از قبل افراط اغراق بود والتوکل
علی الله الودود **فایده** اذا اردت ضرب العددات فی العددات کعضرب [illegible] فتفعل



105

فيقعونها بالرقوم الهندسية وبخط صغير بها واقربت التشقق الاربعة ليحصل ١٢ ثم اعد
الصفوف الذين استطهما ليحصل ١٢ ويكون العمل بضرب الفردات في الآحاد وضرب
الآحاد في الآحاد [illegible] الصور مثلا اذا اردت ضرب ثلثة في اثنين
استقطت ثلثة اصفار وضربت ٣ في ٢ ليحصل ٦ ثم اعدت الاصفار الثلثة ليحصل ٦
وهذه الفاظ مخترعات ذهن العالم تم هذه الرسالة الشريفة للفاضل العلامة
مولانا شيخ ابو اسحق الكوبناني والحمد لله اولا واخرا

للشاطين

قوله تعالى انا زينا السماء الدنيا بمصابيح وجعلناها رجوما
الناوين ان الرجم بمعرج الكلام كما قال رجما بالغيب والشياطين هم المنجمون الذين
يتطلعون في هذه الكواكب ويخبرون عن الوقايع الاتية رجما بالغيب.

السيد [illegible] الله منصور الشيرازي

صح

الجزء الوسطية للشمس في الساعة في المجسطي نه دقيقة ٤ ثانية ير ثالثة ٤ رابعة نه خامسة ١

بالضرب والقسمة والجذور [illegible]

٢

ازددنا ما اخرج في [illegible] الى ما يكون حفظناه [illegible] حسب
ما بين طول البلد وطول [illegible] فضربناه في جيب [illegible] فاضربه في جيب تمام
وحفظناه ثم ناخذ فضل ما بين العرضين [illegible] وجيبا ما واحد
ونضرب ما حفظناه في جيب تمام المقوم [illegible] الجيب [illegible] القوس
فاحفظناه ثم ناخذ الذي [illegible] فاوجه قوسه
ثم نزيح عن الجيب الذي حفظناه [illegible] وهو سمت القبلة لهذا البلد
نصف [illegible]

فائدة

الدرجة الارضية عند اي القدماء اثنان وعشرون فرسخا وتسعا فرسخ وحاصل ضربه في ثلثمائة وستين محيط الدائرة العظمى على الارض اعني ثمانية الاف فرسخ فاذا قسم ذلك على ثلثة وسبع خرج قطر مقدار الارض الكلي الفين وخمسمائة وخمسة واربعين فرسخا وخمسة اسباع واحد عشر جزءا من سبع واما المتأخرون فلما كانت الدرجة الارضية عندهم تسعة عشر وتسعا الا انه كانت الدائرة العظمى عندهم ستة الاف وتسعمائة فرسخ فقطر الارض عندهم الفان ومائتان وثلثة وستون فرسخا وثلثة اخماس فرسخ تقريبا واعلم ان الفرسخ عند القدماء ثلثة الاف ذراع والذراع اثنان وثلثون اصبعا وعند المتأخرين اثنا عشر الف ذراع والذراع اربعة وعشرون اصبعا والاصبع على كلا الرأيين ست شعيرات فشعرات الذراع عند القدماء مائة واثنان وتسعون وعند المتأخرين مائة واربعة واربعون والميل ثلث فرسخ بالاتفاق فاذن هو ثلثة الاف ذراع عند القدماء واربعة الاف عند المتأخرين فكل منهما ولا يلزم من هذا اختلاف الميل على الرأيين والفرسخ لارتفاع تفاوت الاذرع بتفاوت الاصابع فالميل على كلا الرأيين ستة وتسعون الف اصبع

ع

فيكون الاول كالمربع والثاني كالمربع فان اوقعت الاثم على الاول وقعت زاوية مساوية وما نقص وزايدة لنصها لان جرم ما سنداره ان اوقعت الاكم على المعركات قد ذلك لما بسبب البعد الفوقية عن الترتيب

[illegible]

106

كالتربيع انتهى اقول حاصله انه ليس الموجود ههنا الا مقدار او بعدين محيطان بهيئة
حاصلة من جهة هذه الاحاطة سواء كانت من مقولة الكيف او الوضع والشكل كذلك
انما هو حقيقته حيث هو هو كما هو الظاهر النظر سوى حاصل ما ذكر السطح وفيه بحث اذ الزاوية
اذا كانت كالذاتية للسطح والا تغاير الجسم ذات ابعاد السطح ومتناهية فكان يلزم
ان يثبت لها كل جهة وحيثية ولا يمكن سلبه عنه من جهة عارض كالاحاطة والانتهاء بنقطة
والحاصل ان ذاته الكم لا ينفك عنه لا بحسب زمان ولا بحسب حيثية واعتبار وكنه يكفي
ان يقال اذا قيل الانسان من حيث هو حيثية مسلوب عنه الحيوان ومن هذه الحيثية لا يكون انسانا
ولو التزم انه من هذه الحيثية ليس بسطح توجه الكلام بانه داخل في اي مقدار كان فان
الشيخ اذا عرف بكونها متصفا بالمساواة واللامساواة لنفسها فكان كمية بالذات
بل يسوى يلزم دخولها في الخط لانها كمية بالذات منقسمة في جهة واحدة فقط وتفصيله
انه ان كانت الزاوية نفس السطح بلا تغير في حقيقة السطح فتوجه انه لم ينقسم في جهتين
وان كانت نفس السطح المتغير في حقيقته كما هي الاربعة حتى ينقسم منها واحد يلزم ان لا يدخل في
اي مقدار جزما على انه منقسم لذاته ومتصف بالمساواة لذاته في ما عرف الشيخ
وان كانت حقيقة من الهيئة والطلاق في السطح لانه محل لها على ما يشعر به بعض كلماته ثم توجه
انه ينبغي ان يتصف بما هو من خواص الكم بالذات وان اريد انها حقيقة السطح متغير لكن
لا يتغير الذاتية بل يتغير اعتبارا فقط فما هو حقيقة له من حيثية لا يثبت له من حيثية
اخرى فنقض ما قلنا ان الذاتي لا ينفك عن الشيء من حيثية واعتبار كيف وقع لم يكن كذلك الكم
ذلك الشيء هذا ما يخطر بالبال في بادي النظر ولا بد من تأمل زائد لحل هذا البحث وبما قلناه علم ان الشيخ اذ ان
ما اورده المص بانه الحاكم بالوهم حكما لكلام الشيخ والواقع انه عند المص

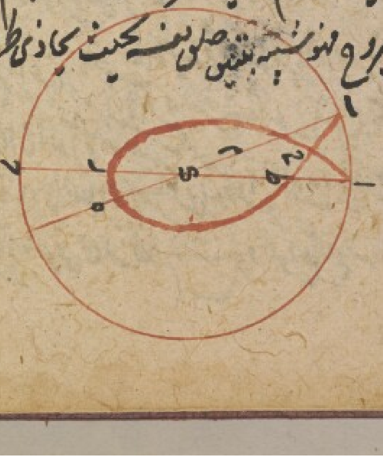
فائدة

سطح مخروط الاشعة [illegible] والسماء [illegible]
جميع [illegible] الشمس [illegible] الخارج [illegible]
الالات جميعها [illegible] الموازي [illegible] الانعكاس
ليس لها [illegible] فاذا انعكست [illegible] الموازي
[illegible] الشط
اجتمع [illegible] بسطح [illegible] الجميع
التي [illegible] الموازي [illegible]
الذي يحصل [illegible] جميع المنعطف
ذا [illegible] يتقيد [illegible] يضيق [illegible]

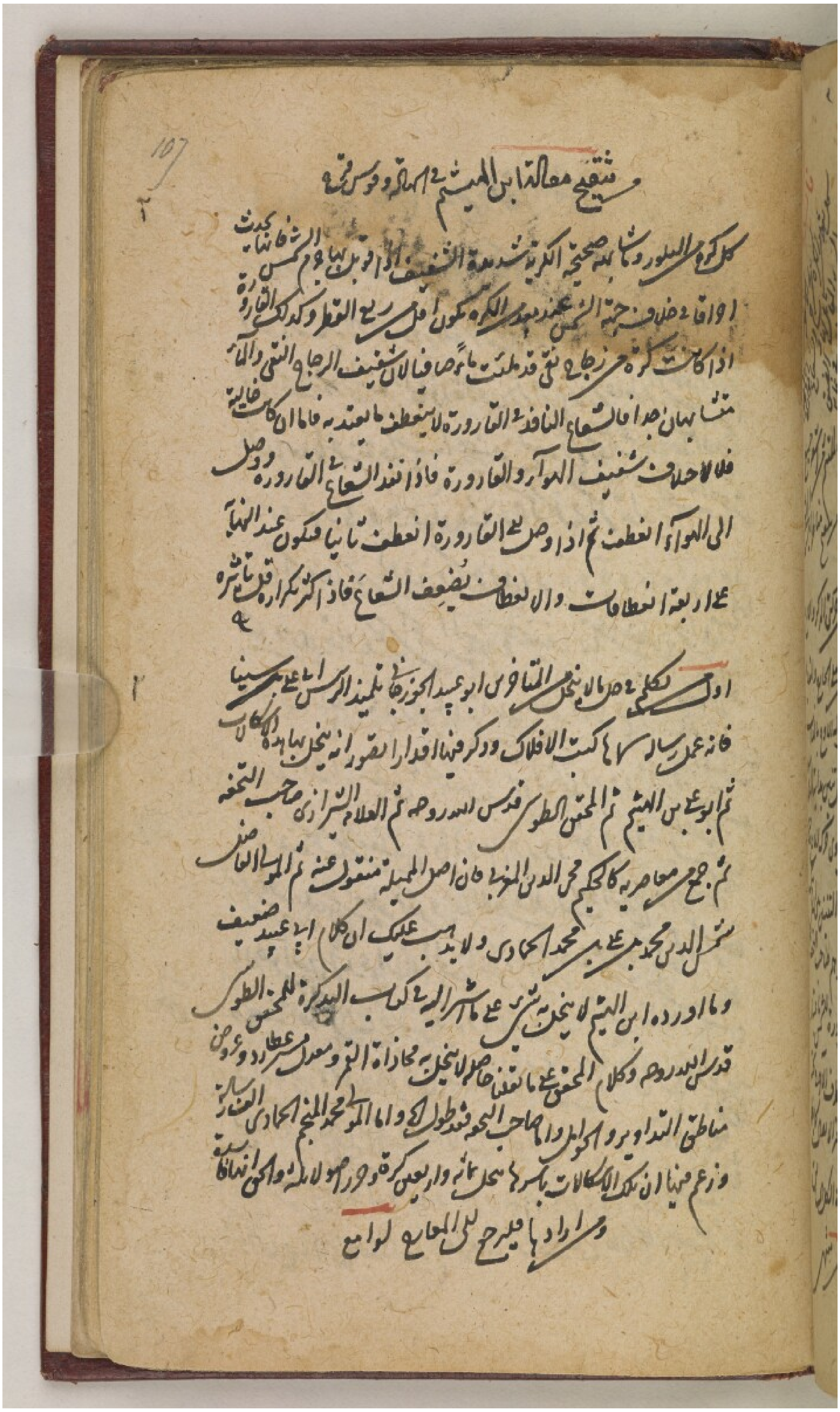
المخروط او في نفي اذا المخروط المعكوس الوضع الملتئم من جميع
نقاط الشمس المتشبهة [illegible] الانعكاس للخط الموازي من جميع مناظر [illegible]

٢

وليعلم ان في كل دورة للشمس يرتسم من مركزها بالحركة المركبة من حركتي المركز والاوج
شكل بيضي شبيها [illegible] بحيث ينطبق طرفاه على كل من اصلي الحامل والتدوير
سواء فرض في اصل التدوير زيادة حركة على الى مثل حركة الاوج بالذات
او فرض تحرك الحامل بقدر حركة الاوج بالعرض ويكون نهاية كل تنس بداية الذي يتلوه
وينفصل من كل تنس مدار الذروة اي الاوج قوس يساوي حركة الاوج حتى تم [illegible]
الدور وينفصل الآخر بالاول ولا فرق في ارتسام التنسين بين ان يتحرك
الحامل بقدر حركة الاوج بالذات وبين ان يتحرك بالعرض كما توهم صاحب التحفة كانه
لا فرق فيهما في ارتسام الدائرة المتحركة المركز واما المرتسم في كل دورة للشمس باعتبار
قطع البروج فهو شبيه بتنصيف بيضي بحيث يحاذي طرفاه العطف الاوج ونحته
بعد الانتهاء كما يظهر
في الكل اي ب



منه



107

من تنقيح مقالة ابن الهيثم في الهالة وقوس قزح

كل كرة من البلور وما يشبهه صحيحة الكرية متشابهة الشفيف اذا قوبل بها جرم الشمس فانها تحدث
او واقا في خلاف جهة الشمس عند بعد من الكرة يكون اقل من ربع القطر وكذلك القارورة
اذا كانت كرة من زجاج نقي قد ملئت ماء صافيا لان شفيف الزجاج النقي والماء
متشابهان جدا فالشعاع النافذ في القارورة لا ينعطف ما يعتد به فاما ان كانت خالية
فلاختلاف شفيف الهواء والقارورة فاذا نفذ الشعاع في القارورة ووصل
الى الهواء انعطف ثم اذا وصل الى القارورة انعطف ثانيا فيكون عند النفاذ
ذا اربعة انعطافات والانعطاف يضعف الشعاع فاذا كثر تكراره قل تاثيره

اول من تكلم في حل ما لا ينحل من التناقض ابو عبيد الجوزجاني تلميذ الرئيس ابي علي بن سينا
فانه عمل رسالة في ما كتب الافلاك وذكر فيها اقدار القصور انه ينحل بها هذه الاشكالات
ثم ابو علي بن الهيثم ثم المحقق الطوسي قدس الله روحه ثم العلامة الشيرازي صاحب التحفة
ثم جمع من معاصريه كالحكيم محي الدين المغربي فان اصل المسئلة منقول عنه ثم المولى العالم الفاضل
شمس الدين محمد بن علي بن محمد الحمادي ولا يذهب عليك ان كلام ابي عبيد ضعيف
وما اورده ابن الهيثم لا ينحل شيء على ما اشار اليه في كتاب التذكرة للمحقق الطوسي
قدس الله روحه وكلام المحقق على ما نقلنا حاصله لا ينحل به محاذاة التمر ومعدل مسير عطارد وغيره من
مناطق التداوير والحوامل واما صاحب التحفة فقد طول الكلام واما المولى محمد المنجم الحمادي السابق العبارة
وزعم فيها ان تلك الاشكالات باسرها تنحل بثلاث واربعين كرة وحرر اصولا لا مثلها والحق انها كاسدة
ومن ارادها فليرجع الى المعالج لوامع

خاتمة فيها خلاصة ما في [illegible] الهيئة

وارباب الصنعة وقد بقى اهم الاشكالات استصعبوا حلها واعترفوا بالعجز فيها
احدها ما ثبت به ذكره من تدوير القمر حول مركز العالم دون مركز حامله وما بينها محاذاة
قطر ذلك التدوير لنقطة المحاذاة دون مركز العالم ومركز حامله واى نقطة دون مركز
العالم بعدها عنه في جانب الحضيض كبعد مركز الحامل عنه في جانب الاوج
و ثه و عه و ى و يه و ل ثابت به حركة كل مركز تداوير الخمسة المتحيرة
عند مركز معدل مسيرها دون مراكز حواملها و ٨ و ٩ و ١٠ و ١١ و ١٢
ميل ذروى تداوير كل من الخمسة المتحيرة وحضيضها ثابتا عن سطوح حواملها متباعدا
مائلا عنها الى غاية ما ثم رجوعهما ثم ميلهما في جهة الاخرى ثم عودهما الى الاولى
مع عدم ثباتها الميلين في الجهتين و ١٣ و ١٤ ورود ما ورد في الميل عرض
انحراف كل من السفليين و ١٥ و ١٦ ورود مثل هذه من قبل منطقة فلك
كل من السفليين عن منطقة ممثله وبحل الاول والثالث والرابع والخامس وامثالها
بالاصول الذي ابدعه العلامة المحقق الطوسى قدس سره وبقى الثاني وذكر العلامة
صاحب التحفة فله ابداع في سوادها واعترف بفساد ثلاثة منها واستحسن الباقى لحل
وفيها ما فيه واورد لحل الثاني شيئا لا يخلو سيره واشار الى صورة اخرى فيها
بوجه اخر ويلحقه ما في حل الاشكالات التي لا تنحل بعد الى زماننا هذا اعني ما اعترفوا
الثالث و ٩ و ١٠ و ١١ و ١٢ و ١٣ و ١٤ و ١٥ و ١٦ والانصاف ان الثاني
والسابع ما انحلا بعد وان زعم صاحب التحفة حل السابع فالاشكالات

108

في المكالات البهية حسنة احد عشر وهي التي لم يعثر على احد من ارباب الفضل لانه في
الزمان بل من زمن ادم عم الى الآن ولقد يسرنا الله تعالى على حلها فلله الحمد والشكر
اولا واخرا

سفر

الفلكة اسطوانة مجوفة متساوي الثخن لا يكون سمكها اكثر من نصف قاعدتها
ويكون قطرها زائدا على قاعدة تجويفها اقل من نصف قطر قاعدتها او مساويا له سواء
كان تحته اقل من سمكها او اكثر ٢

الحركة كون الشيء بين المبدأ والمنتهى بحيث يكون حاله في كل آن مخالفا لما قبله وبعده
وهي الحركة بمعنى التوسط وهي موجودة بلا شبهة وقد يطلق الحركة على الامر الممتد
المتصل بين المبدأ والمنتهى وهي الحركة بمعنى القطع ولا توجد الا في زمان بحده آنان
آن حصول المتحرك في المبدأ وآن وصوله الى المنتهى

منتهى الا ورآن [illegible] يسمى الاولاف
[illegible] التعو
نوعان الذي مقصود

والاجر الذي ينقص
كونه اكبر بعدا تارة وبطئه
اوى وتارة يتوسط بينهما بالنسبة [illegible] للكوكب
كونها منتاهية ونقص اللازم [illegible] احد [illegible] يكون مركزه خارج
ولكن [illegible] متحركا على محيط فلك [illegible] الارض ومركزه [illegible] العالم
ومركز العالم الذي في تدويره ونسبة الحامل المركز وذلك لان الجزء [illegible] مركزه وغير النقط
نصف قطره بالعكس لان مركز العالم وغيره النقط التي غير مركزه
الموضع على محيط الدائرة التي مركزها مركز الكوكب تحمله اما البعد الابعد
واذا ثبت هذا فلان الدوائر المحيطة الحاصلة للدوائر
المركزية فالتت به بالنسبة الى المركز
فسلم لنا به

عند نقط مفروضة على المحيط فيكون في القطعة البعيدة بطيئة وفي القطعة القريبة
سريعة وبرهانه مذكور في المجسطي ولا يكفي فيه ما قيل من ان القسي المتشابهة
المختلفة بالقرب والبعد يرى البعيد منها اصغر من القريب لان ذلك منتقض
بالحركة بالقياس الى النقط المفروضة على المحيط فان اختلاف الابعاد حاصل
بالنسبة اليها مع تشابه الحركة عندها
منه

[illegible]

المطلع الاول اثبت بعضهم تحت فلك القمر للجزر والمد فلكا لتوجب الحركة وقال
ان سطح الماء تحفظ بعدا معينا عن الاوج فيحصل له الحركة بها المد والجزر وظن انه [illegible]
وجوه ظاهرة ولو اثبت شكلا بيضيا كما لوجه وان كان مدخولا بعد من وجوه
والوجه المشهور في الباب ان الماء تزداد بازدياد ضوء القمر ارتفاعا وتنقص
ما يتناقص الخطاط توابع

[illegible]

٩١٣

٩٢٣

[illegible]

109

٢

في استخراج قطر الكرة

نعلم نقطة من سطحها قطبا ونضع عليها احدى رجلي البركار ونرسم بالرجل الاخرى محيط دائرة على سطح الكرة ونضع هذا الفتح على خط مستقيم ونفتح من رجلي البركار ونسميه بالمقدار الاول ثم نقسم محيط تلك الدائرة بستة اقسام متساويات بالبركار ونحصل مقدار هذا الفتح بتلك الاجزاء الستة وننقص مربعه عن مربع المقدار الاول وناخذ جذر الباقي فهو ارتفاع قطعة تكون سطح الدائرة المرسومة قاعدتها فنقسم عليه مربع المقدار الاول فما خرج فهو قطر الكرة ح

[illegible]

ودشت وتماس شنم تحت التفرس رصدها نالاوس وبيناري بطليموس الصدي واربعون سنة ح

بيان بعد كواكب به بيتي كفته شد مجمل

جمله بيمه خوه دجير بيطس بكطل

[illegible]

لنبه لبيبر

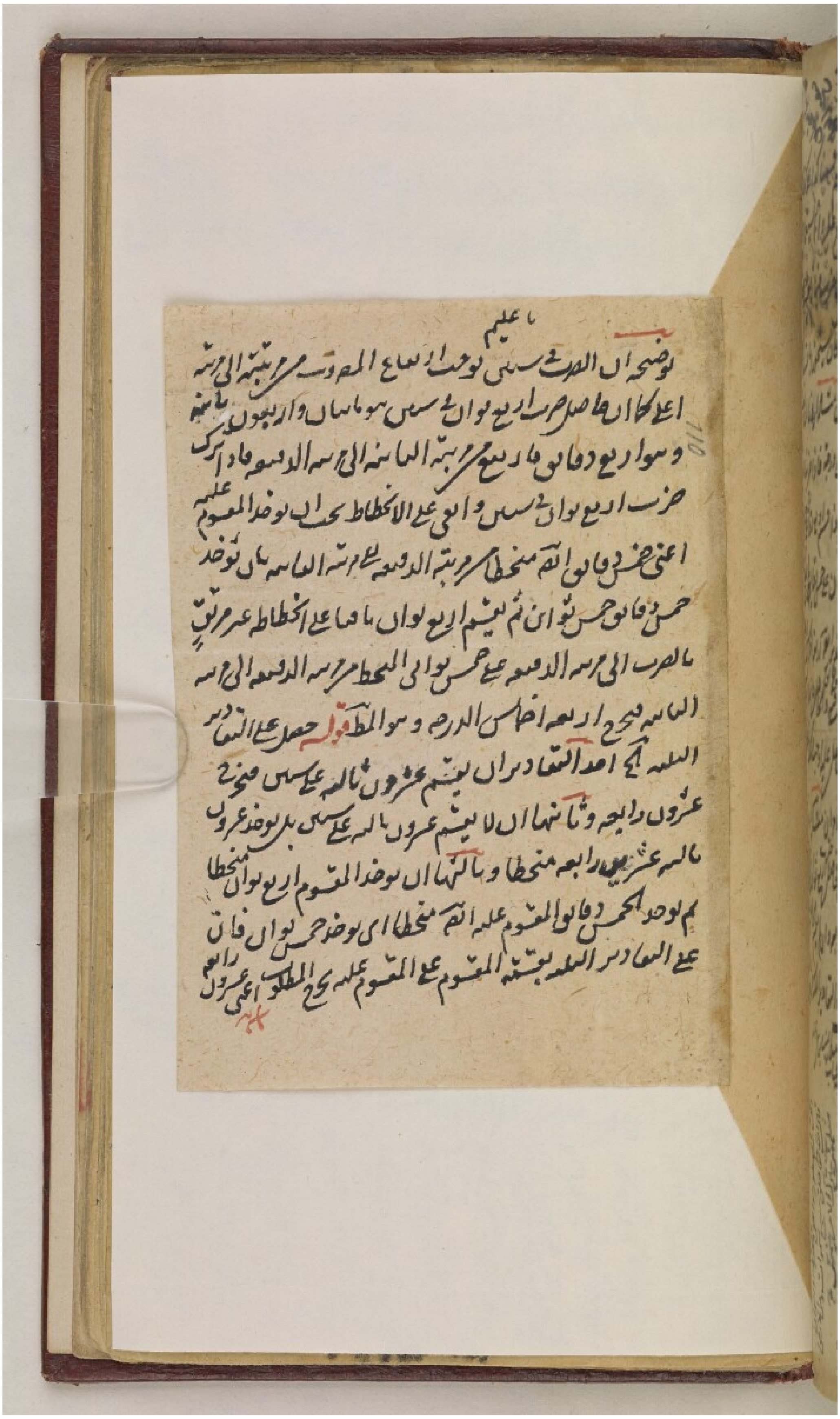
[illegible]

يا كبيكج

[illegible]

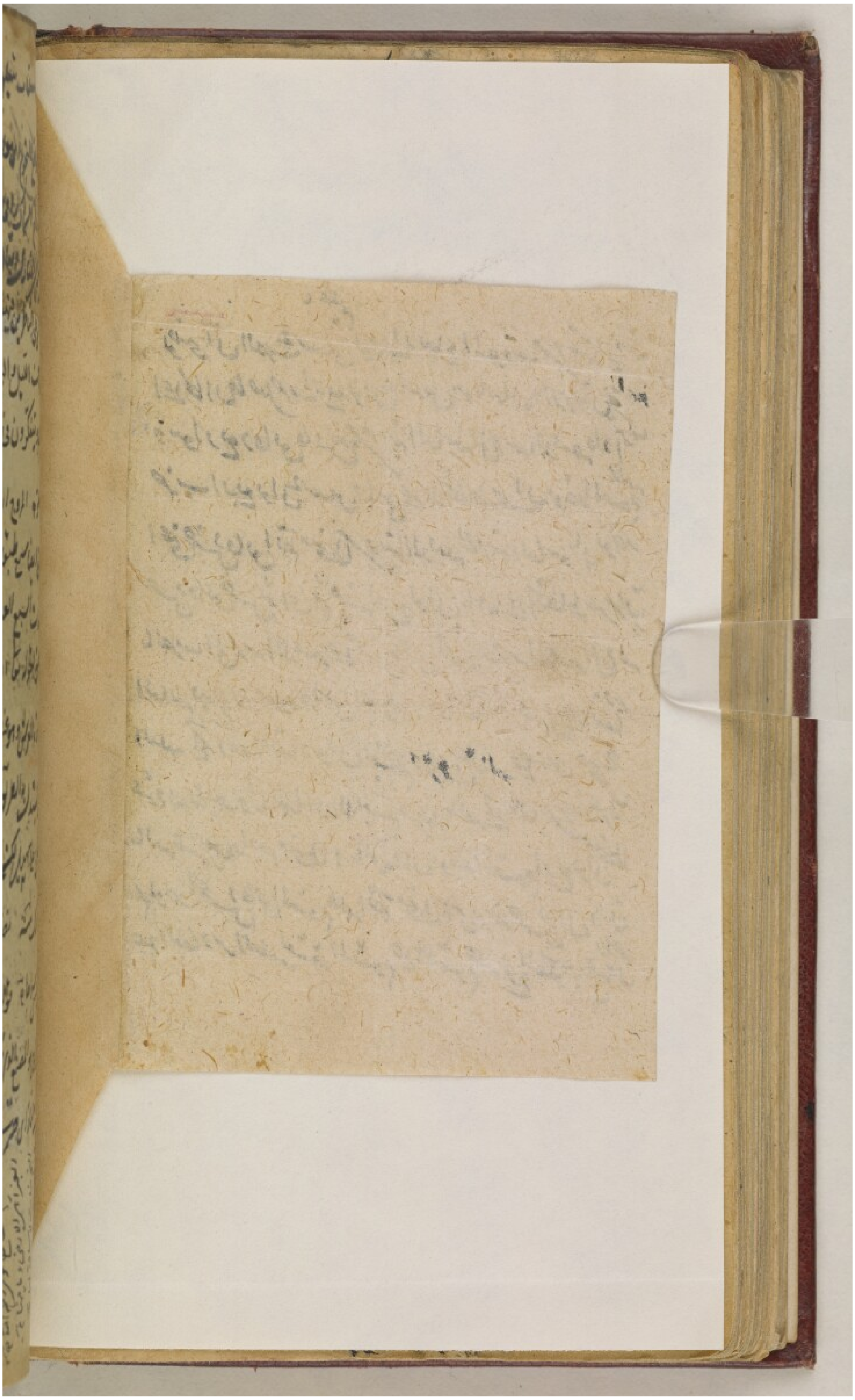
وكثيرا ما يستعمل في الاعمال النجومية لفظ منحط وذلك انهم قسموا كذا على كذا منحطا
او ضربنا كذا في كذا منحطا الى القسمة فهي حاصل المقسوم عليه وانما يستعمل ذلك
حيث يكون احد الاربعة المتناسبة سيما المقسوم [illegible] او المضروب فيهما [illegible]
فاذا ترك ضرب المقسوم في ستين فكانه اخذ منحطا عن مرتبته كان يستعملنا باعتبار الفرض
فيجب ان يوجد المقسوم عليه ايضا منحطا ليتوافق الاوزان مثلا اردنا ان نعلم
ان نسبة اربع ثوان الى خمس دقايق كنسبة اي عدد لستين درجة فاذا ضربنا اربع ثوان
في ستين صار الحاصل ما ستين واربعين ثانية اعني اربع دقايق فاذا قسم [illegible] دقايق على خمس دقايق
خرج اربعة اخماس درجة ولو تركنا الضرب وقسمنا اربع ثوان على خمس دقايق لخرج [illegible]
الا بعد ان نأخذ الخمس الدقايق بخمس ثوان حتى يخرج على [illegible] اربعة اخماس درجة
واما في الفرض فيمكن ان يوجد هذا الامر في كل من المفروض والمفروض فيه والحاصل فانما يستعمل
اذا صار الستون في الاوزان المتناسبة متوسطا عليه فاذا قسم الحاصل عليه اوجب لك انحطاطه
برتبته فاذا تركت الضرب واخذنا الثلثة منحطا تتوافق الاوزان مثلا اردنا
ان نعلم ان نسبة اربع ثوان لستين كنسبة اي عدد الى خمس دقايق فحاصل ضرب اربع ثوان في خمس دقايق
هو عشرون ثالثة واذا قسم على ستين خرج ثلث ثالثة [illegible] الحاصل [illegible]
منحط او اخذ الاربع منحطا واخذ الخمس الدقايق منحطا حصل على التقادير الثلثة عشرون رابعة

وهو المطلوب ـــ تم الكتاب [illegible]



ما علیه

توضيحه ان الضرب في ستين توجب ارتفاع المضروب مرتبة الى مرتبة
اعلى كما ان حاصل ضرب اربع ثوان في ستين هو مائتان واربعون ثانية
وهو اربع دقائق فان ربع مرتبة الثانية الى مرتبة الدقيقة فاذا ترك
ضرب اربع ثوان في ستين واتى على الانحطاط بحيث ان يوخذ المقسوم عليه
اعني خمس دقائق انه منحطا عن مرتبة الدقيقة الى مرتبة الثانية بان يوخذ
خمس دقائق خمس ثوان ثم يقسم اربع ثوان بما فيها على الانحطاط عن مرتبة
بالضرب الى مرتبة الدقيقة على خمس ثوان المنحط من مرتبة الدقيقة الى مرتبة
الثانية فيخرج اربعة اخماس الدرجة وهو المط قوله حصل على التقادير
الثلثة في احد التقادير ان يقسم عشرون ثالثة على ستين فيخرج
عشرون رابعة وثانيها ان لا يقسم عشرون ثالثة على ستين بل يوخذ عشرون
ثالثة عشرين رابعة منحطا وثالثها ان يوخذ المقسوم اربع ثوان منحطا
ثم يوخذ الخمس دقائق المقسوم عليه انه منحطا اي يوخذ خمس ثوان فان
على التقادير الثلثة نسبة المقسوم على المقسوم عليه يخرج المطلوب اعني عشرون رابعة



111

هذه معلقات تتعلق بشرح الجغميني للعلامة الرومي بعضها منه وبعضها من تعليقات لغيره

قوله مواقع النجوم اى مواضعها فى الفلك وقيل المراد بالنجوم نجوم القرآن فانه نزل منجما ومواضعها قلوب النبى صلعم

قوله ما دام السماك رامح السماك كوكبان نيران احدهما السماك الاعزل وهو منزل من منازل القمر والآخر السماك الرامح

وهو ليس من المنازل ويقال هو رجل الاسد منه الدلى تعلق كتعلق الدلو والمراد به الترب ۞

قوله ابى على الناظرين فيها الكتاب المراد بالكتاب القرآن لقوله تعالى ان فى خلق السموات والارض

واختلاف الليل والنهار لآيات لاولى الالباب الذين يذكرون الله قياما وقعودا وعلى

جنوبهم ويتفكرون فى خلق السموات والارض ربنا ما خلقت هذا باطلا ۞

المسجور المملوء المروج ارض ذات نبات ۞ قوله ومن الارض مثلهن اى عددا كما ورد فى الاحاديث

ان الارض ايضا سبع طبقات وفى كل طبقة مخلوقات وما يعلم جنود ربك الا هو وقد تؤول بالاقاليم السبعة

وبالطبقات السبع العنصرية التى سياتى ذكرها فى الشرح فالمراد بالارض ح مطلق العنصر وهذا التأويل

هو الملاصق بقوله تعالى الله الذى خلق السموات والارض وما بينهما فى ستة ايام واليوم ههنا

مقدار دورة العرش وهو غير موقوف على وجود فلك الشمس وحركته وانما يتوقف عليها النهار والليل ۞

المعلم بسندان الطريق اليمانية كوكب يطلع طرف الشمال يقال له غميصا وانه كوكب يطلع طرف الجنوب

وحاكيا عن على سهيل لكنه الشامية واصلت اليه واليمانية عبرت وصلت بل جرت باكية فى وراده ما كونه دائما

فى طرف الشمال منه ۞ نصب الماء ينصب بالضم غار فى الارض ضح ۞ المراد من السراج الشمس قال الله تعالى

وجعل الشمس سراجا ۞ قوله ودنى فتدلى اى حصل له قرب بعد قرب ۞ الرجا بالقصر الجانب جمعه الارجاء رحى

المروج رج وهو المصنع الذى ترعى فيه الدواب مجمل اللغة السرد از تاريكى ۞ ظهريا اى نبعدا وراء ظهرك وقفا ۞

اصطليت النار اى جعلت حارا وهذا ناظر الى البرودة المنسوبة الى سمرقند فان هذا الشرح وقع فيها ۞

الرعب الخوف وهذا اشارة الى قوله عم

نصرت بالرعب مسيرة شهر ۞

الفج الطريق الواسع بين الجبلين ۞

ربه الاعلى فان العقول والنفوس الفلكية

ارباب والله سبحانه رب الارباب ۞

الجبار فى نفخ الكاه جمع جيران ۞

قوله انى آنست نارا اى ابصرتها

وهذا مقتبس من قول موسى عم ونبيها وقع

فانه اسم الشاعر موسى رحمه الله ۞

الغبرا اى الارض وما فيها ۞

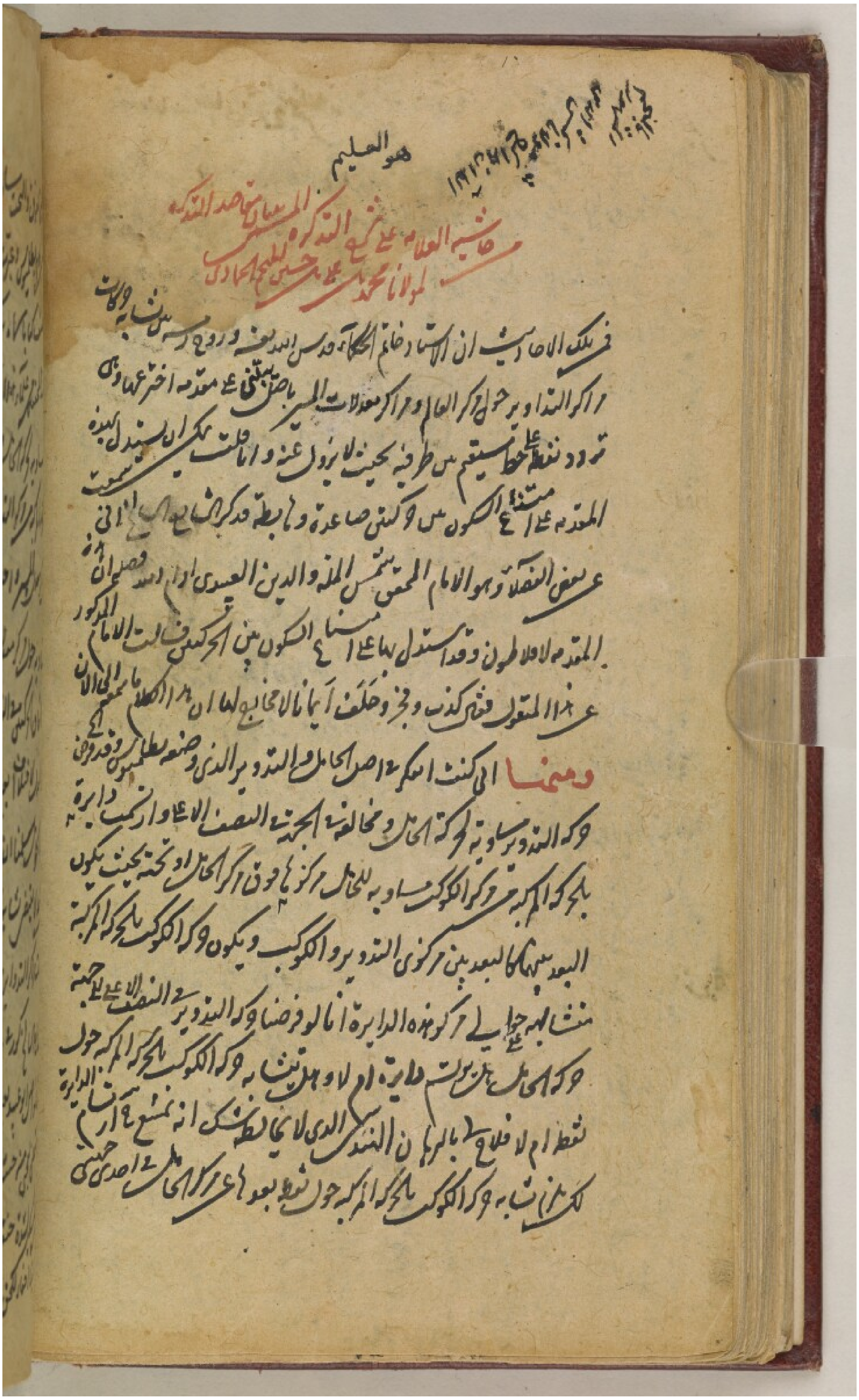
النجم نبات لا ساق له ۞

قوله الله اقسم قيل لا زائدة كما فى قوله تعالى

لئلا يعلم وقيل هو للنفى والغرض الاعلام

بانه لا احتياج الى القسم ۞

[illegible]



هو العليم

من حاشية العلامة على شرح التذكرة [illegible]
لمولانا محمد [illegible]

في تلك الاحاديث ان الاستاد خاتم الحكماء قدس الله نفسه وروح رمسه [illegible] وكان
راكز التدوير حول مركز العالم ومراكز معدلات المسير باصل يبتني على مقدمة اخترعها وهي
تردد نقطة على خط مستقيم من طرفيه بحيث لا يزول عنه وانا قلت يمكن ان يستدل بهذه
المقدمة على امتناع السكون بين حركتين صاعدة وهابطة قد ذكرت [illegible] الى
بعض الفضلاء وهو الامام المحقق شمس الملة والدين العبيدي ادام الله فضله ان
المقدمة لافلاطون وقد استدل بها على امتناع السكون بين الحركتين فقال الامام المذكور
على هذا المنقول فهو كذب وفجر وحلف ايمانا بالاجابة لها ان هذا الكلام ما سمعه الى الان

ومنها اني كنت اتفكر في اصل الحامل والتدوير الذي وضعه بطلميوس وقد وقع لي
وكرة التدوير مساوية لحركة الحامل ومخالفة في الجهة في النصف الاعلى وارسم دائرة
بالحركة المركزية ومركز الكوكب مساوية للحامل مركزها فوق مركز الحامل او تحته بحيث يكون
البعد بينهما كالبعد بين مركزي التدوير والكوكب ويكون مركز الكوكب بالحركة المركزية
منتقلا بها على [illegible] مركز هذه الدائرة اما لو فرضنا مركز التدوير في النصف الاعلى في جهة
حركة الحامل [illegible] دائرة ام لا وهي ثابتة به ومركز الكوكب بالحركة المركزية حول
نقطة ام لا فلاح لي بالبرهان الهندسي الذي لا يأتيك الشك انه يمتنع في ارتسام الدائرة
لكن ان ثبت به مركز الكوكب بالحركة المركزية حول نقطة بعدها عن مركز الحامل في احدى جهتين

112

جهتي الفوق والتحت مساو لبعد مركز الكوكب عن مركز التدوير وسميته الاصل الذي يشكل اباه
كلام بطلميوس وعثرت عنه في كتاب المحيط ثم ان ابا عبيد الجوزجاني تلميذ الشيخ
صنف كتابا سماه تركيب الافلاك وزعم فيه انه حل اشكال معدل المسير فافضى بحيث
عند المحققين علماء هذا الفن بل عند المبتدئين لانه فرض مكان الكوكب في التدوير دورة
مساوية لحركة اي حركة وموافقة في النصف الاعلى تدويره فالكوكب قطعا ارتسم
بالحركة المركبة من حركة التدوير دايرة مركزها مركز معدل المسير ولتساوي بعد مركز التدوير
عن مركز معدل المسير واختلاف بعده عن مركز الحامل تتساوي الزوايا في الازمنة
المتساوية حول مركز معدل المسير لا حول مركز الحامل والكل خطا لانا ان سلمنا ارتسام الدائرة
عند اتفاق الحركتين في النصف الاعلى سلمنا ارتسام الدائرة لكن لا نسلم ان يكون مركزها
مركز المعدل لاختلاف ابعاد مراكز التداوير عن مركز معدلات المسير وتساويها عن
مركز الحامل سلمنا ان مركزها يكون مركز معدل المسير لكن تساوي بعد مركز المتحرك
عنه لا يتغير شيء به الحركة حوله ولا اختلاف البعد عدم التشابه والا لكانت
حركات مراكز التداوير حول مراكز الحوامل لا حول مراكز معدلات المسير والنقص ان
اشنع مما ذكره في هذا الشرح في عدة مواضع واما صاحب المحيط الذي ذكره صاحب
التحفة فهو اصل ابو عبيد بعينه من غير ان يميز بين الصحيح والفاسد ولما لم يتم وقد عثر عن تنوعه
وما تنقضي العجب منه حيث تعامى عن هذا بعد ان سالت عنه وبينت له الفساد المذكورة
ولكن المستكبر تنزه حتى اخذا انه يحمي لغة فيثبت الصحيح الذي لنا الى غيرنا والشنيع الذي
يعزنا اليه اخفاء للحق واظهار للباطل يريدون ان يطفئوا نور الله بافواههم

والله متم نوره ولو كره الكافرون وما يتعجب منه العجب انه ذكر ان اصل المحيط هو اصل ابي عبيد وان ابا عبيد هذه من اصل بطليموس فيتعين ان ما رى لستك اتممت واحتسبت الاجر بالتصحيح على كيفية مع ركيك هذه من كلام بطليموس ابا سنوا ء كان ام تبياس ام باقتباس اياه لتحليل الى سنوات عديدة مظانه ام بكهانة واستخراج جني وضمير فلو اخبرني لا عدمت فقد [illegible] مشكورا ماجورا مشتغلا بامانة الكتابة فلقد اطلت السكرة والحولان حول الرفا وجدت سبيلا اليه وهذا وامثاله فضول وما علي التي تقطس دايما بها وتبلغ لحيتك منها

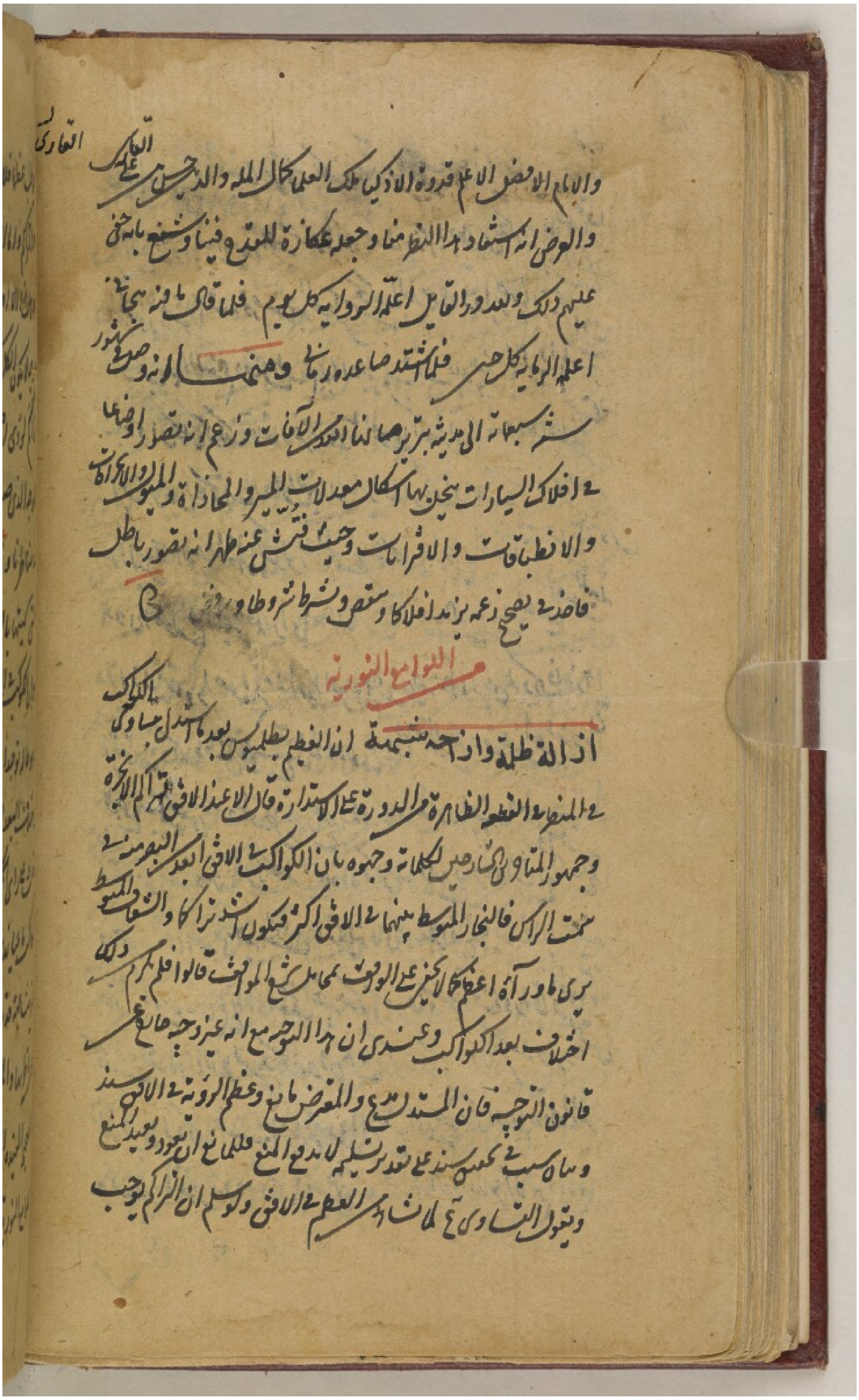
وضمنا اذا استخرجت لحل اشكال معدل المسير عطارد وسنوا [illegible] منها هو الناسخ والباخ لاهي على ضلال وقد بينت خلل نسخة منها في النسخة واحتسبت خلل الناسخ والناس امتحانا لاذهان الاذكيا من يتنبهون لما فيها ام لا فيعكر هذا المتخلف فيه ابا ما وحيث لم يكن من الاذكيا لم يتنبه له فما عرض بعض الصحيح وهو اصوب كلام من كتابي الامام المحقق المدقق ملك الحكماء قدوة الفضلاء جار الله والدين صاعد بن محمد بن مصدق المعروف بحاجي الركن الكاشي ادام الله فضله وكثر في الافاضل مثله عما فيهما ونبه عليهما وهو نظير اذا اطلع على خلل النظام من بلغ بينه وهو يسمى الماء على انحناء او خلل السنة مسئول وهذا اسهل منحول فرج الله عنك الذي ليس معك فانك كالاعمى يحرى فوق السطح ونظر ان الناس لا يرونه واما ان الوجه الكاتب ليس تاما فانه يحكي عن الكل اذ عدم تامية لعدم تامية وبكتب دافع جرح بعض

بحد مرابه الماء الزلال ﻫ ولكن

صح [illegible]

113

ومنها انه لما شرفت بحضور هذا الفاضل سالني عن زيادة الميل لاجل ميول الذي
والخفيفات وميل الابعاد الصباحية والمسائية على ما ذكرها بطلميوس في كتاب الاقتصاص
المشهور بالمنشورات وقد صنعه بعد المجسطي بحركة الذي على دوائر صغار وبين ان السبب الذي
اوجب هذا التوهم وخفي السبب في بها ام الميول فقلت له وبينت له السبب واعتذرت اليه
بانه وان كان كذلك فاما اخرته على ما في المجسطي لكونه اقرب منه ولهذا قال الاستاد
ابو الريحان في كتاب ابطال البهتان بايراد البرهان واما ما في كتاب المنشورات من خلو الحركة
في الميل على الوجه المشهور المذكور في المجسطي فذلك مما يجوز ان يكون من حيث بني تلك
دون اصول علم الهيئة فلما راى هذا الفاضل ان اشتبه لي بيان في مذهب اصل الميل
وانه لا يتصور اصل الغم منه لهذا الغرض حتى ان فيه نظرا وبين له ذلك فاخذه
المتخلف ذلك وطفق يشنع بانه اطلعت على ما فيه من النظر وقد عمل الجمهور عن ذوبانه
رجوع بطلميوس عما في المجسطي غير صحيح والا لكان مذكورا فيه ومنها
انه تصورت وجها لحل اشكال المحاذاة ذكرته في البديع فراه ابني في اسكالح واستخرج
فلما حضر عندي اخذني عليه فقلت لا تبالغ فان فيه نظرا فالح بالجواب اياه عليه
فقلت فكر فيه فان لم تلج او تحك عليه فكرا اسبوعا وسود فيه اوراقا وتعب فيه
فكتبت اليه ان النظر ليس ذلك وان كل ما ذكرته فاسد ولا شيء منه بوارد فالتمس
ان ابين له ذلك فبينته له فيلزم من هذا الوضع ان يقع ذكر العالم في فلك القمر
وبطلت الفرق ومع ذلك لم يكن يفهم ذلك حتى فهم الولد الاعز الافهم والامام



والامام الافضل الاعلم قدوة الاذكياء ملك العلماء كمال الملة والدين حسين على العاكى
والغرض انه استفاد هذا النظم منا وجعله عكازة للتمدح فينا وشنع بانه حق
عليهم ذلك ولقد ورد التاريخ اعلمه الرواية كل يوم فلما قال قافية هجاني
اعلمه الرماية كل حين فلما اشتد ساعده رماني ومنها انه وصل بشور
سنة سبعمائة الى مدينة تبريز وهما لنا اعضل الآفات وزعم انه تصور اوضاعا
في افلاك السيارات ينحل بها اشكال معدلات المسير والمحاذاة والميول والارتفاعات
والانطباقات والافتراقات وحيث فتش عنه ظهر انه تصور باطل
فاخذ في تصحيح زعمه يزيد افلاكا وينقص ويشرط شروطا و

من اللوامع النورية

اذالة الظلمة وازاحة شبهة ان العظيم بطليموس بعد ما استدل بمساوى الكواكب
في المنظر في القطعة الظاهرة من الدورة على الاستدارة قال الاعظم الافقي لتراكم الابخرة
وجمهور المتاخرين شارحين لكلامه وجهوه بان الكواكب في الافق ابعد عن البصر منه في
سمت الراس فالبخار المتوسط بينهما في الافق اكثر فيكون اشد تراكما والشعاع المبسوط
يرى ما وراءه اعظم كالاكبر على الوقف بما من شيع الموقف قالوا فلم يكن ذلك
اختلاف بعد الكواكب وعندي ان هذا التوجيه مع انه غير وجيه خارج عن
قانون التوجيه فان المستدل مدع والمعترض مانع وعظم الروية في الافق سند
وبيان سبب تحقيق سند على تقدير تسليمه لا يدفع المنع فللمانع ان يعود ويعيد المنع
ويقول التساوي في تمام اشياء العظم في الافق ولو سلم ان التراكم يوجب

يوجب غلطا فلا نم ان كل الغلط المشاهد منه ولم لا يكون ان يستند ذلك الى مجموع الرطوب
والتراكم واما البعد الذي ادعيتم فهو على تقدير الكروية وهو ممنوع في السماء والبخار
وهذا الاول المستند فيحتمل ان يكون الافق اقرب او ابعد او مساويا للبعد
وجه لا يكون الكل كرة ويكون الغلط مستندا الى التراكم وحده على ما ادعيتم فلو لم يكن
تراكم لروي اصغر لزيادة البعد او مساويا بالمساوية ثم اقول عندي ان
الوجه الذي صوره لا يخلو عن وجوه كثيرة من الغلط والمغالطة على ما اوضحناه
في مناظراتنا والجواب الصواب عن هذا ما اوردته وقررته في بعض مناظراتي
التي سميتها بالتبصرة المنصورية وكل ما اشير هناك اشارة ما الى ازالة الشبهة بوجه منيع
هو ان الكوكب في الافق لا يرى دائما اعظم وانما يرى بعض الكواكب حينا بعد الوجه
وهو حال توجد تارة عند التراكم لا دائما ولا لكل كوكب فلو كان بسبب اختلاف العظم
اختلاف البعد لرئي كل كوكب في كل وقت بهذا الوجه وليس كذلك وفي هذا الوجه يرى
خارقا على راي الحكيم فلان تبصرة تشتهيه لوزية كاشفة لظلمة عينه اما رايا
كواكب ما عيانا في بلاد مختلفة وجهات متخالفة واوقات غير منضبطة مختلفة
غير منضبطة قدرا ولعل الوجه فيه اختلاف المتوسط فيها لا اختلاف ابعاد
عن ناظرها والمتبصر يتبصر بهذا حيث يرى الشيء عند التشبه فالعبارة
الصحيحة المفيدة البعيدة عن الشبه الشنيعة ما ورد في الهيئة المنصورية الا متعة
باللوامع النورية حيث قلت جزئيات الكروية شابه الالوان النورية العلوية

فی الرؤیة وراء المتوسطات المتشابهة فالتشابه فی التشابه یفید التشابه فی صورة ان الاختلاف فی
الاختلاف یفید الاختلاف لکن دلالته علی هذا الاختلاف علی الاستدارة یحتاج الی
مزید شرح وبیان والله هو المستعان **تنبیه** یمکن حمل عبارة الحکیم علی ما لا یرد
علیه ما اشار الیه ظل عزنی المشهور عند الجمهور ان الوجه فی رؤیة المرئیات
من وراء الکثیف اکبر ان زاویة الرؤیة بسبب انعطاف الشعاع فی المخالف
الاکثف الی اعلی **تبصرة** صیرورة زاویة الرؤیة اعظم صور و لوجوه
اولها ما یری فی کلام بعض العلماء ممن هو اشد تحصیلا وذلک انه رأی ان الزاویة
یتبدل زاویة لغیر محیط بالاولی منتهیة الی ملتقی ضلعین کوئین وثانیهما انه یتباعد
الضلعان المحیطان بالاولی علی استقامتهما فیتسع ما بینهما وثالثهما انه یتقوس
هذان الضلعان ولا یخفی علی من له بصیرة من نظر انه علی کل تقدیر وجهان یوم الحکایة
اما علی الاخیرین اللذین تکون الیهما اولی منهما کلام شارح المواقف علی ما یتبادر من عبارة
من تصویره وتقریره فی افادة علی ما نحن فیه فلوجوه عدیدة ذکرتها فی مواضع لائقة بها
منها انه یلزم ان یری عند النظر الی الماء ما لا یری حین النظر فی الهواء وذلک کما تری
ومنها انه یلزم عند النظر الی الماء ما لا یری حین النظر فی الشمس وهکذا تری
ومنها انه یلزم انه مع فاتح التقوس والاشیاء صغیر الا کبیرا واما الصورة الاولی ان یری
فلا یستقیم لاخلاف فان یری فیها یری علی ما صورته او صحته فی مناط سوتها الا
مناط علی المناط

ط ح ح

115

مستشهر

واما ما في صاحب التحفة من ان عقد ميول العقود تتحرك بالمحيط لا تعدى ادوارا وكانت
وزوايا تداوير العقود غير متشابهة على النحو الذي سيأتي في منقد الوضع انشاء الله العزيز
والحركة الى جهة الذروة بسبب المحيط لانطباقهما كانا ثابتين انشاء الله العزيز فيحتاج
الى فرض محركات لم تتحرك تلك العقود بها وسيأتي ذلك المقصود بعناية الملك المعبود
الحق الكريم

من تنقيح مناظر ابن الهيثم لكمال الدين الفارسي

وهم وتنبيه ان ما يسبب اشتداد الحر اوسط النهار في الصيف وضعفه اوائله
في الشتاء انما هو تقارب الخطوط المنعكسة والمستقيمة وتباعدها لكون الزاوية بين الشعاع
والانعكاس حادة تارة والى الانفراج لو تارة فمنهم قال صاحب الشفاء والذي تعرف
من انعكاس الاشعة ورجوعها على زوايا حادة تارة ومنفرجة اخرى فهو شبيه لا حقيقة لها
واقول بيانه ان الارض تبرد بجوفها فاما البر فسطحه المتصل حجمه حري سائر فيه وقد ذكر
بسطحه بخلقة خشنة واما اجزاء الملس فاكثرها صغار جدا فيكون فيها تخلخل الاوضاع
لينت على استواء البسيط واحد ويتبدد بها تلك الكرات صغار جدا فيكون الملمس فضول
عن شيء والكرات تثبت وتبيت اجزاء محسوسة خارجة عن الضبط واما البحر فسطحه
في اكثر الامر متموج فهو خشن مركب من اجزاء صغار صقيلة على انها في الاوا والبرد
جميعها المحدبة او مقعرة وليست لها اجزاء المحدبة والمقعرة في الجهات نظام والصورة

والضوء المنعكس عن المحدبة يتفرق وعن المقعرة يجتمع بالقرب ثم يتفرق وهذا الاجتماع يختلف
بعده عن السطح الصقيل بحسب استدارة التقعير وصغرها على ما تقرر في موضعه من مباحث
الانعكاسات فالضوء المنعكس عن سطح الماء الراكد لا ينضبط حاله فلا يكون مثل الاشعة
المستقيم والمنعكس كلما وضع واحد حتى توجب في زعمهم تشابه الحر قوة وضعفا في جميع
اوآن الهواء فان سطح الارض لو صح عنه الانعكاس كما ذكره الكمال اما مستويا او كريا
محدبا او قطعا من المستوي والمحدب الضوء واذا اشرقت الشمس عليها كان نقطة الهواء
داخل مخروط الاشعاع الشكل من الشمس والارض يرد اليها شعاع مستوي فينعكس
على ما تقرر في موضعه فيجب تشابه الحر في جميع اجزاء الجو في طول النهار في آن واحد اللهم الا
ما يوجبه الهواء فيجب ان يكون في تمام الآن وسط النهار او في اوقات اليوم ولا يقال ان
انفراج الزاوية بين الخطين يوجب قوة الحرارة لان ذلك يوجب قربها وضع الخط
المنعكس من المستقيم فيكاد ان يكون في استقامة واحدة فان هذا القياس يغني في شدة
على التشبيه بحرقه وكونه ذلك انه لوجب ذلك لزاد الحرارة في وسط النهار دون
وفي الشتاء دون الصيف هذا فاما السبب المحقق لذلك والله اعلم فهو ان ضوء الشمس
لا بد ان ينعطف في اجزاء الهواء بعد الورود عن الفلك على هيئة الانعطاف الى الالطف
في الاغلظ الكري المحدب فيحدث من الانعطاف مخروط الى الحدة فاذا وقع
كرة البخار وهي اغلظ انعطف متناهيا الى حده التي هي في وجه الارض ويكون اوسط المخروط
الذي يحوي اوساط النهار اقرب انعطافا فيكون اقوى وحواشيه اضعف ونقص الضوء

116

في الحواشي في حجره وكونه من التي يبدو طرف الشاه رو وقدم تفاصيل ذلك بعد ذكر الفرع والسفلى
اما ازدياد الى بعد الزوال في اواسط الاسد فهو لدوام فيه النحوه في الجو فهذا ما حضر
في هذا المقام والله الموفق للصواب

الثاني كل نقص عن بداه ونقص بين [illegible]
[illegible]
منصب

[illegible]

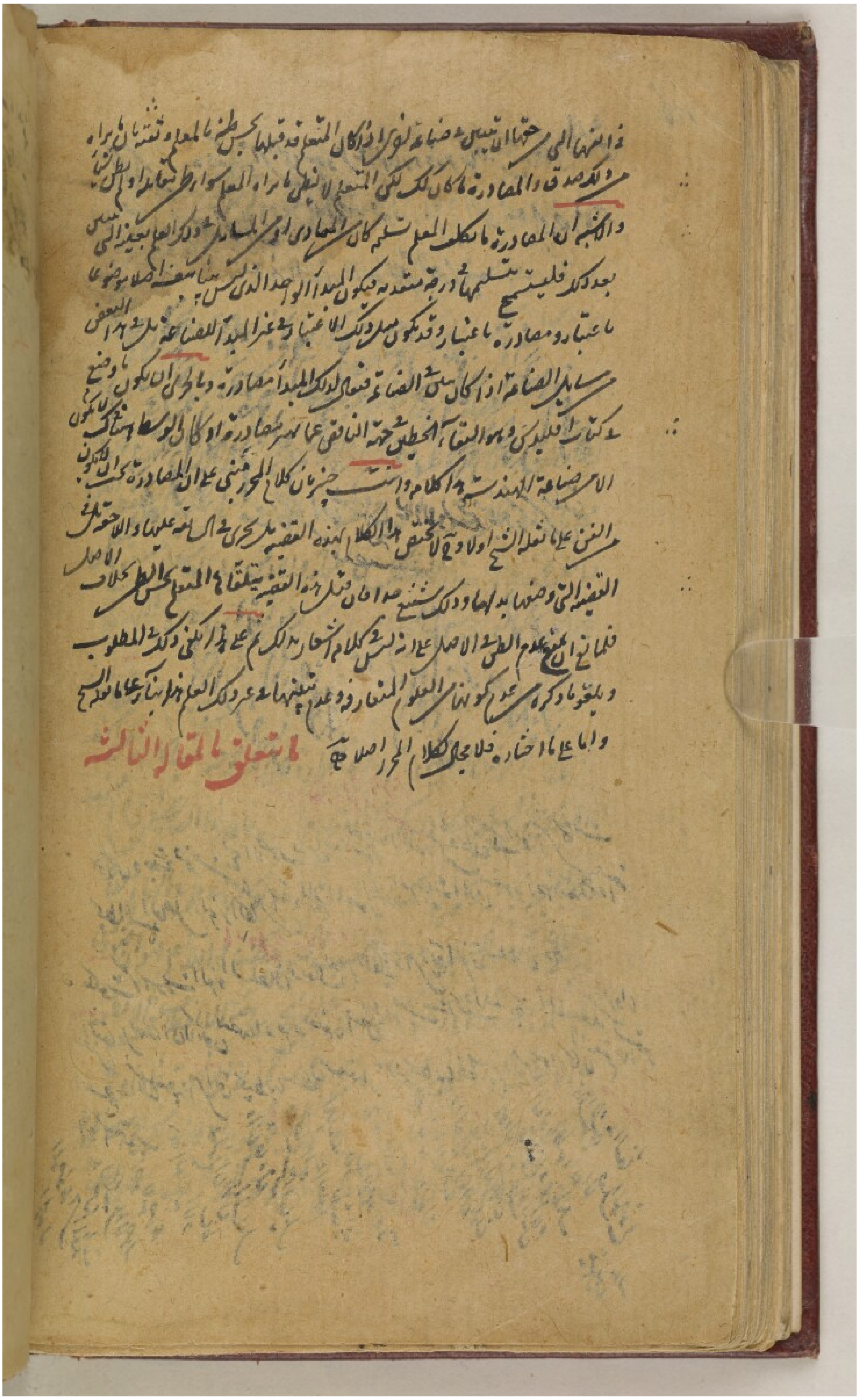
بسم الله الرحمن الرحيم

حواشي وجدت بخط من نسخ الاصل قدس الله سره مجهة القدوسي وكان تلك الحواشي كانت
بخط السيد الفاضل والنحرير الكامل استاد البشر المغفور المبرور امير ثابت الدين منصور رحمه الله رحمة واسعة

ما يتعلق بالمقالة الاولى

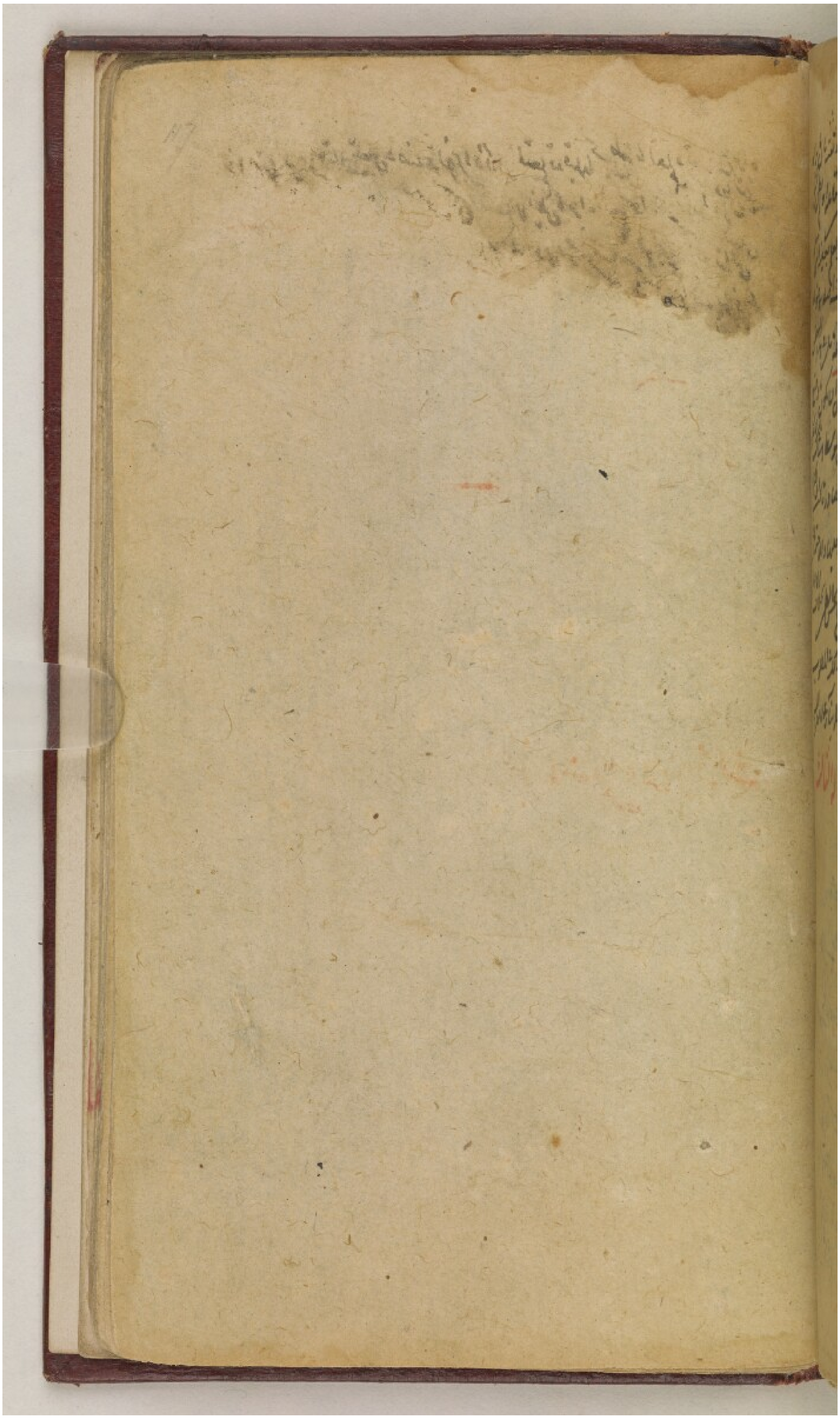
ملكوت اي لاهوت القوة السلطان ونعني لعالم الملكية وهي ايه القوة السلطان
معنى البتة بعد هذا ان لا يكون بعضها ارفع و بعضها اخفض اذا وقعت كثرت واحد المستعمل من الرواة
المسطح الكائن بذا هو التي يحيط بها خطوط مستقيمة والى يحيط بها خط مستقيم وقوس سواء كان المستقيم مستقيم
او مستحدب

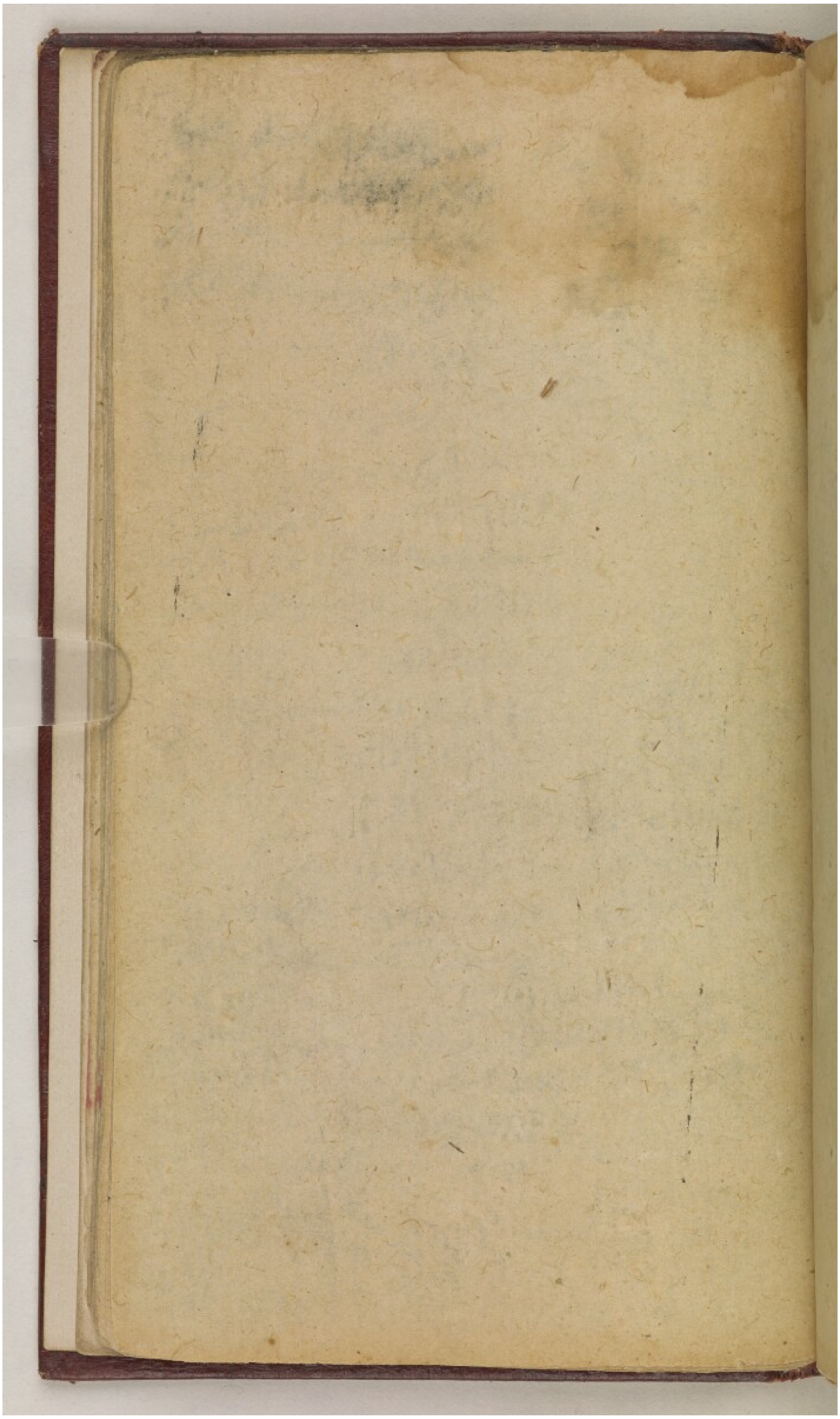
[illegible]

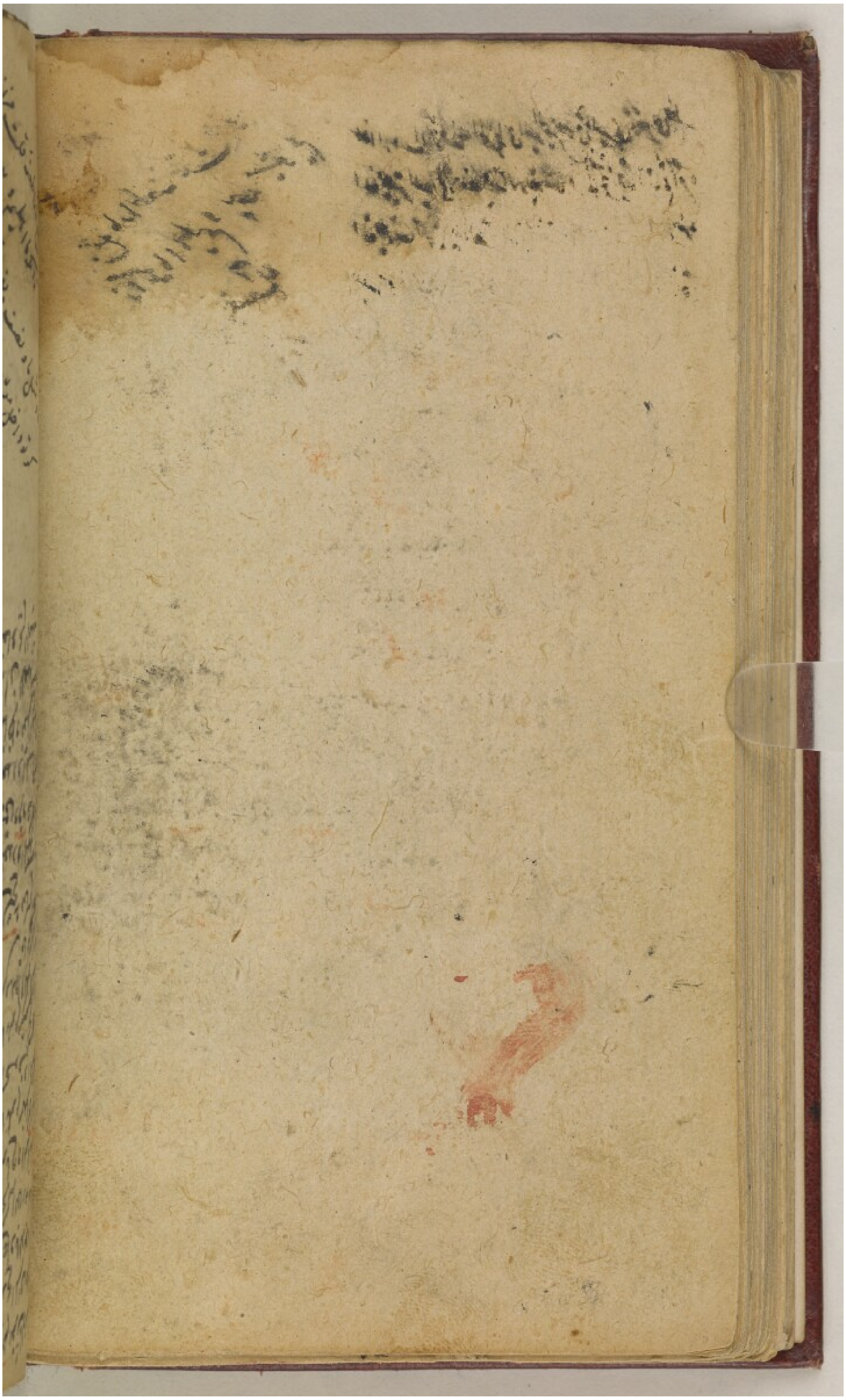


وانتهائها الى ما يتبين في صناعة اخرى اذا كان المتعلم قد قبلها بحسن ظنه بالمعلم وثقته بآرائه
من تلك صدق المصادرة ما كان كذلك لكن المتعلم لا يظن بآراء المعلم سوء [illegible]
والاشبه ان المصادرة ما يكلف المعلم تسلمه كان المعادي او المسامح وذكر العلم بعيد الى [illegible]
بعد ذلك فليستسمح تسليمها درجة منه فيكون المبدأ الواحد الذي ليس [illegible] اصلا موضوعا
باعتبار ومصادرة باعتبار وقد يكون مبدأ ذلك الاعتبار في غير المبدأ اللفظ [illegible] العقل
سائر الصناعة اذا كان من الصناعة فهي لذلك المبدأ مصادرة وبالحري ان يكون ما وضع
في كتاب اقليدس وهو الثالث الخطين جهة [illegible] مصادرة او كان الوسط هناك لا يكون
الا من صناعة الهندسة في الكلام واشتهر ان كلام المحرر مبني على ان المصادرة يجب ان يكون
من الفن عليها [illegible] اولا وفي لا يختص هذا الكلام بهذه القضية بل يجري في [illegible] عليها والا [illegible]
القضية التي وضعها بدلها وذلك [illegible] ان [illegible] هذه القضية يتلقاها المتعلم بحسن الظن كما في الاصل
فلما في ان يمنع عدم الظن في الاصل على انه ليس في كلام اشعار به لكن [illegible] وكذلك المطلوب
ويلغو ما ذكره من عدم كون ان العلوم المتعارفة وعدم تبيينها في غير ذلك العلم هذا [illegible]
واما على ما اختاره فلا يحتاج كلام المحرر الى اصلاح

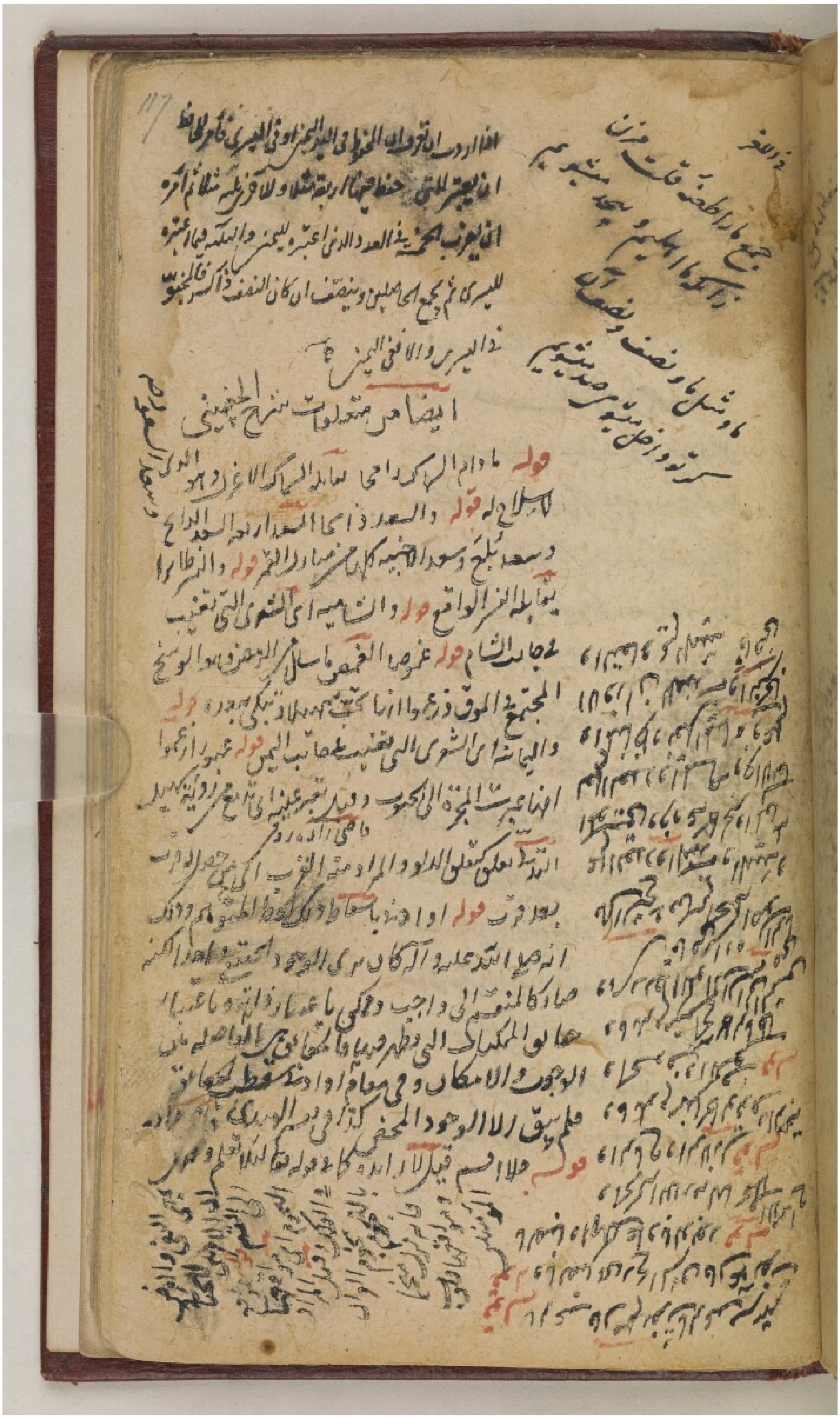
ما يتعلق بالمقالة الثالثة







[illegible]



117

فاذا اردت ان تعرف ان [illegible] في اليمين او في اليسرى فاحفظ
ان يعتبر لليمين [illegible] مثلا [illegible] مثلا ثم اعتبره
ان يعرف [illegible] في العدد الذي اعتبره لليمين والتكملة فيما اعتبره
لليسرى ثم يجمع الحاصلين وينصف ان كان النصف ذا الكسر فالمجموع
ذا اليسرى والا في اليمين

ايضا من متعلقات شرح الجغميني

قوله ما دام الرائي [illegible] مقابل السماك الاعزل وهو الذي
لا سلاح له قوله والسعود اي السعد [illegible] السعد الذابح
وسعد بلع وسعد الاخبية كلها من منازل القمر قوله والنسر الطائر
يقابله النسر الواقع قوله والشامية اي الشعرى التي تغيب
في جانب الشام قوله عرضا الغميصاء [illegible] الرمص وهو الوسخ
المجتمع في الموق [illegible] قوله
واليمانية اي الشعرى التي تغيب في جانب اليمن قوله عبور [illegible]
انها عبرت المجرة الى الجنوب [illegible]
[illegible]
[illegible] قوله [illegible]
انه صلى الله عليه وآله كان [illegible] الوجود [illegible]
[illegible] الى واجب [illegible]
[illegible] الممكنات التي [illegible]
الوجوب والامكان [illegible]
فلم يبق الا الوجود المحض [illegible]
قوله [illegible] قيل [illegible]

فواید الجمالی فی اصول الهندسه

بسم الله الرحمن الرحیم

حمد بی حد و ثنای بی منتها و سپاس بی قیاس که قدم شهسوار عقل
دو اسپه در حد عد و احصای آن لنگ و چشم وهم دوربین صورت
حمد و شمار آن در آینه خیال بخواب نبیند حضرت مقدس حکیمی راست
که فیلسوف صاحب نظر فهم از احاطه بکنه و غایت شطری از دقایق
صنایع قدرة او عاجز و قاصر است و مهندس باریک بین وهم از تصور
و بیان سطری از انواع بدایع آلاء و نعما او حایر و قاصر است
هیچ دل را اگر از او ره نیست ※ عقل و جان از کمالش آگه نیست ※ و صلوات
صلوات نامیات و تحف تحیات زاکیات بر زمره انبیا و فرقه
اصفیا که درر دریای اصطفا و دراری سپهر اجتبا و عقده گشایان
راه دین و بینش روان عالم یقین اند علی الخصوص بر روح مطهر و نفس
معطر خلاصه تراکیب عناصر و نقاوه امتزاجات ارکان در صدف
شرف و گوهر نفیس کان امکان خاتم انبیا و سید اصفیا محمد مصطفی
و بر اهل و بیت او که انجم آسمان شرایع و لآلی اصداف حقایق اند
و بر اصحاب او که عقود قلاید مهتری و تمایم وشایح سروری اند و بر

118

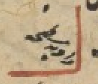
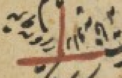
و بر احباب و اتباع و اشیاع او باد اما بعد بر رای
ارباب بصیرت و اصحاب بصارت پوشیده نماند که شرف علوم
یا بشرف موضوعات است یا بوثاقت براهین یا بکثرت منافع
و در جمیع علوم مقرر است که اصول حکمت منقسم بسه قسمت الهی
و ریاضی و طبیعی و علم ریاضی را رجحانی است بر باقی علوم را بجهت
که در براهین آن وهم را مجال غلط نیست چنانکه باطل گونی شبهه
میگردد و کاذب خود را در کسوت صادق جلوه میدهد لهذا
علم ریاضی یا محسوسات است یا هندسی یا عددی و وهم را با دلایل ایشان
نسبتی نیست و در فنون ریاضی هیچ فنی از اصول هندسه شریفتر نیست
چه هیچ وجه شک و ریب را بنواحی براهین او تطرق نیست و با وجود
این معنی سایر علوم ریاضیه را بدین فن احتیاج است و همچنین بسیاری
از صناعات دقیقه طویلة الذیل را مانند این فن احتیاج است مثل
بنایی و نجاری و حدادی و غیر اینها و اگرچه درین فن کتب بسیار
از عربی و فارسی نوشته اند اما مختصری فارسی قریب الفهم که نفع آن
عام باشد ننوشته اند و اگر نوشته اند مشهور و متداول نشده و مدتی
مدید بود که مسوده این مقاله و مترجم این رساله محمود بن محمد بن
محمد بن قوام الفامی الوانستانی الشهیر بمحمود الهروی والمشهور بملا بابا

و طالبان و مستعدان زان
محظوظ و بهره مند گردند

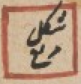
با وجود قلت بضاعت و عدم تمرن در صناعت در خاطر فاتر و ضمیر کسیر می بود
که مختصری بر آن وجه که مذکور شد در قید کتابت آورد اما روزگار چنانچه
عادت اوست مساعدت نمی نمود و روز بروز در تعویق می انداخت
تا درین ایام که الحمد فرصتی دست داد و مجالی پیدا آمد ما که در خاطر
مخمر شده بود از قوه بفعل آورد و در هنگام اشتغال بدین امر خطیر مناسب
آن دید که رساله اشکال تاسیس را که منسوبست بامام فاضل و حکیم کامل
شمس الحق و الملة والدین محمد سمرقندی برد الله مضجعه که مشهورتر مختصری
و مقبولتر رساله ایست درین فن و اشکال این رساله اصل و اس اند بنسبت
با دیگر اشکال اقلیدس و حالا در میان مستعدان زمان متداول و
متعاورست از لغت عربی بعبارت فارسی ترجمه کند بحمد الله و منه چون
توفیق رفیق شد و روزگار مساعدت نمود این رساله بدان وجه که مطلوب
بود باتمام پیوست فاتحه و دیباچه آن را بالقاب میمون عالیجناب
دولتمآب امیر و امیرزاده اعظم افتخار اعاظم امرا العجم نور حدقه
امارت و ایالت نور حدیقه عظمت و جلالت نهال باغ بهروزی سرو
بوستان پیروزی در درج بختیاری در برج سروری و دولتیاری آفتاب
آسمان رفعت ماه سپهر حشمت عمده ارکان ملک سرو فراعیان حضرت
طراز کسوت معالی جمال چهره ایام و لیالی شعر امیر امیر علیه الندی جواد

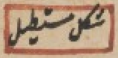
119

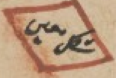
جواد بخیل بانیه بجود او نظم چه ابر که ابر است بروز رادی کردن ∴ رادی
بخیل است بنا کردن رادی ∴ دیباچه مجموعه ذکا صدر وجیه وزرا انکه
نظم اگر آلای او را کنج بودی در عدد ∴ نیستی جذر اصم را غبن گنگی گر
المخصوص بالسعادات الابدیة المفتخر بالکرامات السرمدیة جمال الدنیا
والدین جلال الاسلام والمسلمین الذی ورد فی شانه نظم خورشید درخشش
خواهد که عین باشد تا سکه جبینش ∴ سلطان حسین باشد لازال کوکب
اقباله مابعیه عن الزوال واقمار دولته ثابتة علی الکمال موشح و موثر
و زین و محلی کرداینده رجاء صادق که فواید این رساله بخاص و عام
واصل شود و مدد بعد این ذکر جمیل آن عالی جناب در اقطار
جهان شایع گردد و فهرست روزنامه این دولت تا دامن قیامت
باقی ماند و این رساله را فواید جمالی نام نهاد و بر مقدمه و سی و پنج
شکل جنابکه اصل اوست مرتب ساخت مقدمه در بیان چیزهایی که
که پیش از شروع در مقاصد بدان احتیاج است نقطه چیزیست
ذو وضع غیر قابل انقسام که قسمت پذیر نبود اصلا خط مقداریست
که او را طول باشد و بس و نهایت او نقطه است اگر متناهی باشد در
وضع سطح و او را بسیط نیز گویند مقداریست که او را طول
و عرض باشد و بس و نهایت او خط است اگر متناهی باشد در وضع

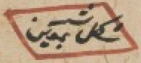
جسم تعلیمی مقداریست که او را طول و عرض و عمق باشد
و نهایت او سطح است و ذکر جسم تعلیمی در اینجا بر سبیل استطراد واقع
شده است چه در این رساله بحث از جسمها نمیکنند **زاویه مسطحه**
و او را سطحیه گویند موضع انحنا سطحی باشد که واقع بود
میان دو خط که متصل شده باشند بر یک نقطه نه آنکه یک خط شده
باشند برین صورت  **زاویه قایمه** عبارتست
از یکی از آن دو زاویه متساویه که از دو جانب خط مستقیم که
بر خط دیگر قایم شده باشد حادث شوند برین صورت 
و آن خط قایم را عمود گویند **زاویه حاده** آن زاویه است که کوچکتر
باشد از قایمه **زاویه منفرجه** آن زاویه است که بزرگتر باشد از قایمه
شکل هیئتیست که حاصل شود مقدار را از جهت احاطه یک حد
یا بیشتر او را و **اشکال** مستقیم الاضلاع آنرا گویند که محیط باشند
باو خطوط مستقیمه و اول آن اشکال **مثلث** است و او باعتبار
اضلاع بر سه قسمست متساوی الاضلاع و متساوی الساقین و مختلف
الاضلاع و باعتبار زوایا نیز بر سه قسمست قایم الزاویه و منفرج
الزاویه اگر در او قایمه یا منفرجه باشد و حاد الزوایا اگر در او هیچ یک
از این دو نباشد و بعد از مثلث ذوات اربعة اضلاع است یعنی آنکه او را

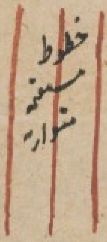
که او را چهار ضلع باشد و آن مربع و مستطیل و معین و شبیه بمعین و منحرف است
مربع شکلیست که مجموع اضلاع او متساوی باشند و زوایای او قایمه
بدین صورت مستطیل شکلیست که اضلاع او مختلف باشند و زوایا
او قایمه بدین صورت معین شکلیست که اضلاع او متساوی
باشند و زوایای او قایمه نباشند بدین صورت شبیه بمعین شکلیست که
نه اضلاع او متساوی باشند و نه زوایا او قایمه اما هر دو متقابل از
اضلاع و زوایای او متساوی باشند بدین صورت منحرف شکل ذو اربعه
اضلاع را گویند که مخالف این اشکال اربعه مذکوره باشند خطوط مستقیمه
متوازیه خطوطی اند در یک سطح بحیثیتی که اگر ایشان را در هر دو جهت
بی نهایت اخراج کنند ملاقی نشوند بدین وجه حاصل ضرب
احد الخطین در دیگری سطحیست متوازی الاضلاع قایم الزوایا که آن
دو خط دو حد آن سطحند و صاحب تحریر کتاب اصول اقلیدس یعنی
افضل المحققین خاتم الحکما نصیر الملة والدین محمد الطوسی برد الله مضجعه در صدر
مقاله ثانیه تحریر آورده است که هر دو خط مستقیم که محیط شوند بیکی از
زوایای سطح متوازی الاضلاع قایم الزوایا آن دو خط را محیطان
بان سطح میگویند و هم صاحب تحریر میگوید که من تعبیر از ان سطح بحاصل
ضرب یکی از ان دو خط در دیگری میکنم تعبیر آن سطح را بحاصل الضرب



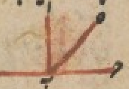








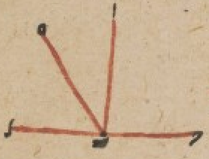
که از آن دو خط در دیگری سخن گوییم اوقلیدس می گوید که می‌توانیم که وصل کنیم
خط مستقیم را میان هر دو نقطه که باشد و می‌توانیم که خط محدود را اخر
متناهی را بر استقامت چندانکه خواهیم اخراج کنیم و می‌توانیم که بر نقطه
که خواهیم مرکز دایره سازیم و بهر بعد که خواهیم رسم دایره بر آن نقطه کنیم
و هم اقلیدس می‌گوید که زوایا قایمه همه متساوی‌اند خواه اضلاع آن
متساوی باشند و خواه مختلف و دو خط مستقیم سطحی محیط نمی‌شود احاطه نکنند
و یک خط مستقیم به دو خط مستقیم یا بیشتر بر استقامت متصل نشود و چون از مقدمه
فارغ شدیم در اشکال شروع کنیم **شکل اول** چون خط مستقیم بر خط
مستقیم دیگر قایم شود آن دو زاویه که از دو جانب آن خط مستقیم حادث شوند
یا هر دو قایمه باشند یا مساوی دو قایمه چون خط اب که قایم است بر خط جد



و دو زاویه که یکی ابج و دیگری ابد است
از دو جانب خط اب حادث شده‌اند پس اگر خط اب عمود باشد
بر خط جد هر دو زاویه قایمه باشند چه هر دو متساوی باشند به تقدیر عمود
و اگر عمود نباشد عمودی اخراج کنیم و فرض کنیم که آن عمود خط به است
پس هر یکی از زاویه جبه و دبه قایمه باشند چنانچه معلوم شده است
که دو زاویه که از دو جانب عمود اند قایمتان اند و این دو زاویه یعنی
جبه و دبه معا مساوی‌اند مر آن دو زاویه اول را یعنی مجموع

BRITISH MUSEUM

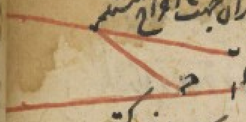
و مجموع دو زاویه اب ج اب د را از جهت انطباق این دو زاویه
بر آن دو زاویه او مساوی همان است چه زاویه ج ب ه منطبق است بر بعضی
از زاویه ا ب ج و زاویه د ب ه منطبق است بر زاویه ا ب د
با آنچه باقی مانده است از زاویه ا ب ج بعد از زاویه ا ب ه پس آن دو
زاویه او مساوی دو قایمه باشند **شکل دوم** چون دو خط مستقیم
متصل شوند بر نقطه که آن نقطه طرف خط مستقیم دیگر باشد پس اگر از
دو جانب آن خط مستقیم دو زاویه قایمه یا مساوی دو زاویه قایمه حادث
شوند آن دو خط مستقیم معا یک خط مستقیم باشند مثل دو خط ج ب
د ب که متصل شده اند بر نقطه ب که آن طرف خط ا ب مستقیم است
و دو زاویه ج ب ا د ب ا که حادث شده اند در دو جانب خط
ا ب معادل دو قایمه اند پس ج ب د ب معا خط مستقیم باشند
چه اگر ج ب با د ب خط مستقیم نباشد خط دیگر با ج ب خط مستقیم
باشد و فرض کنیم که آن ب ه است پس دو زاویه ج ب ا ه ب ا
معادل باشند مر دو زاویه ج ب ا د ب ا را از برای آنکه این دو زاویه
نیز مساوی دو قایمه اند پس بعد از اسقاط مشترک یعنی زاویه ج ب ا
باقی ماند زاویه ه ب ا همچو زاویه د ب ا پس کل و جزو مساوی
یکدیگر باشند و این باطل است **شکل سیوم** چون خط مستقیم

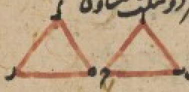


ممکن است که گوینده که این دو زاویه که معادل
دو قایمه است مراد از آن است
آن دو زاویه دو قایمه باشند
مساوی دو قایمه و دون تساوی
گوییم که فلان زاویه معادل
قایمه است یعنی برابر است ﻫ

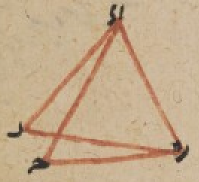
بر دو خط مستقیم واقع شود مجموع دو زاویه داخله که در یک جهت اند از ان خط
مستقیم کمتر از دو قایمه باشند اگر آن دو خط را دران جهت اخراج کنیم
آن دو خط بالاخره بیکدیگر متلاقی شوند همچو خط ح ز
که واقع شده است بر دو خط آ و ت و دو زاویه که مجموع ایشان کمتر
از دو قایمه اند دو زاویه آ ح ز و ب ز ح اند پس این دو خط در جهت
آ ت متلاقی شوند از برای انکه مجموع دو زاویه داخله که در جهت دیگر اند
از آ ت بزرگتر اند از دو قایمه چه این چهار زاویه که از قیام خط ح ز بر دو خط
آ ت حادث شده اند مساوی چهار قایمه اند چنانچه در شکل اول گذشت پس ما بین
الخطین از جهت ات تنگ تر باشد از ما بین الخطین در جهت دیگر پس بالضروره
یکی از ان دو خط بر خط دیگر مایل باشد و چون آن دو خط را از استقامت در جهت
میل اخراج کنند بالضروره بیکدیگر متقارب شوند و تقارب ایشان بالاخره بتلاقی
منتهی شود و این شکل را اوقلیدس بیان نکرده است و در اصول موضوعه
کتاب خود آورده است و از اینجا ظاهر میشود که این شکل را بین نداشته است
چه اگر بین داشتی در علوم متعارفه اوردی نه در اصول موضوعه صاحب تحریر
میگوید که این قضیه از علوم متعارفه نیست و در غیر علم هندسه جای دیگر
مبین نمیشود پس اولی آن بودی که در میان ذکر کردی نه در مصادرات

شکل چهارم چون دو ضلع مثلث و زاویه که در میان آن دو ضلع است مساوی

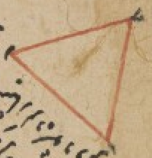




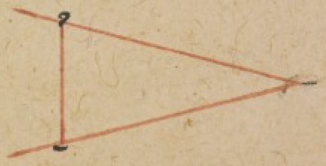
مساوی باشد دو ضلع مثلث دیگر و زاویه که درمیان آن دو ضلع است
آن دو ضلع باقی از هر دو مثلث و زوایا باقیه و هر دو مثلث مساوی
باشند و فرض کنیم که یکی از آن دو مثلث اب ج است
و دیگری ده ز و اب اج هر مساوی ده دز اند و زاویه ا
مساوی زاویه د است پس لازم آید که ب ج مساوی ه ز باشد
و زاویه ب مساوی زاویه ه و زاویه ج مساوی زاویه ز و مثلث
مساوی مثلث از برای آنکه اگر توهم تطبیق اب بر ده کنیم زاویه ا
بر زاویه د منطبق شود چه هر دو مساوی باشند آنگاه اج بر دز
و ب ج بر ه ز منطبق شوند و زاویه ب بر زاویه ه و زاویه ج بر
زاویه ز و مثلث بر مثلث منطبق شوند شکل پنجم هرگاه که یکی از
دو زاویه که در آن دو مثلث که در شکل چهارم گذشت کوچکتر باشد از
دیگری وتر آن کوچکتر کوتاه تر باشد از وتر آن دیگری همچو زاویه ا
که ا کوچکتر باشد از زاویه د پس ب ج کوتاه تر باشد از ه ز از برای آنکه
اگر توهم تطبیق ضلع اب کنیم بر ضلع ده ضلع اج در داخل زاویه
د واقع شود پس از ه تا ز بعدی باشد پس ضلع ب ج کوتاه تر باشد
از ضلع ه ز اینست بیان صاحب اشکال تاسیس در این شکل و در این بیان
نظر است چه این بیان وقتی تمام شود که زاویه ه مساوی زاویه ب باشد



و بر آن نقطه بر ب ج بوده منطبق شود اما اگر زاویه ه کوچکتر از
زاویه ب باشد ه ج بیرون مثلث واقع شود و اگر بزرگتر از زاویه
ب باشد ه ج در اندرون مثلث واقع شود پس بعد ج از ه بعید
باشد چه این بعد و وی از وتر ه ز بیست عکس این شکل که
وتر ب ج کوتاهتر از وتر ه ز باشد زاویه آ کوچکتر از زاویه د نباشد
چه اگر مساوی زاویه د باشد لازم آید که وتر آن هر دو مساوی باشند
چنانچه در د گذشت و نیز نشاید که زاویه آ بزرگتر از زاویه د
باشد چه اگر بزرگتر باشد وتر ب ج درازتر از وتر ه ز باشد **شکل**
ششم دو زاویه که بر قاعده مثلث متساوی الساقین اند
متساوی باشند و همچنین دو زاویه که در زیر قاعده آن مثلث حادث
شوند اگر ساقین را اخراج کنند هم متساوی باشند همچو مثلث ا ب ج
و ا ب ا ج متساوی باشند پس زاویه ب و زاویه ج متساوی باشند
و همچنین آن دو زاویه که در زیر قاعده حادث میشوند نیز متساوی
باشند از برای آنکه دو ضلع ا ب ب ج همچو دو ضلع ا ج ج ب اند
و دو وتر ا ب ا ج متساوی باشند پس لازم آید که زاویه ب و زاویه
ج متساوی باشند چه اگر یکی ازین دو زاویه کوچکتر باشد از دیگری
وتر او کوتاهتر باشد از وتر آن دیگر چنانکه در شکل ه گذشت



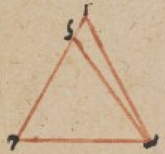
[illegible]



123

گذشت و لازم می آید تساوی آن دو زاویه که در زیر قاعده است
از برای آنکه هر یک از آن دو زاویه که بر قاعده است با زاویهٔ
تحتانی خود مجموع دو قایمه است چنانکه در شکل ا گذشت پس هرگاه
که آن دو زاویه را که بر قاعده است بیندازند آن دو زاویهٔ
تحتانیه که باقی مانند متساویان باشند صاحب اشکال تاسیس را مدعی
آنست که اقلیدس در بیان این شکل تطویل کرده است و او بانفع
وجهی بیان کرده است و از این غافل شده است که بیان اقلیدس
با وجود تطویل او سالم است از اختصار او چه بیان اقلیدس
بیانی است شافی و بیان او بیانی است عزوانه چه بیان او
موقوفست بر شکل نهم و شکل نهم را بیان تمام نیست چنانکه گذشت
و این شکل منسوبست بمامون **شکل هفتم** چون دو زاویهٔ مثلث
متساویان باشند دو ضلع آن مثلث که وتر آن دو زاویه اند
متساویان باشند چنانچه زاویهٔ ب و زاویهٔ ج از مثلث ا ب ج
مثلا که متساویانند پس ا ب مساوی ا ج باشد چه اگر یکی از این دو ضلع
از دیگری درازتر باشد و فرض کنیم که آن ا ج است از ا ج جزء
مثل ا ب جدا کنیم و د ب را وصل کنیم تا مثلث د ب ج حاصل شود
پس زاویهٔ د ب ج همچو زاویهٔ د ج ب باشد بشکل مامون لیکن

مصححه
از جهت آنکه چون این
شکل ناشده
عکس مقیس شکل
سابقه اوست بس
این شکل بسبب او
شکلها نسبت او
کرده اند ۱۲

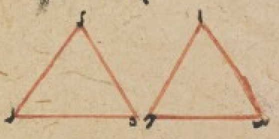


[illegible]

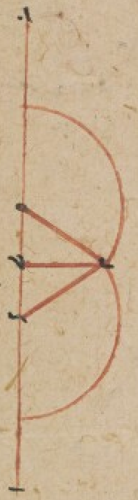
زاویهٔ د ح ب بعینه زاویهٔ ا ب ح است پس لازم آید که زاویهٔ د ح
مجموع زاویهٔ ا ب ح باشد پس جزو مساوی کل باشد و این محال است
اینست سخن صاحب اشکال در بیان این شکل و در بیان سهو واقع
شده است چه او تعلیل مساوات زاویهٔ د ب ح و زاویهٔ د ح ب را
بشکل مأمونی کرده است و این مأمونی فرع است بودی که ح د مفعول
مساوی د ب بودی و حال آنکه او مساوی ا ب است نه د ب پس
صواب آنست که تعلیل مساوات این دو زاویه بیکدیگر بشکل ه کنند
و چنین گویند که در دو مثلث   دو ضلع ا ب ب ح
و زاویهٔ ا ب ح

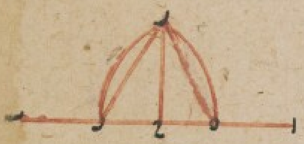
شکل هشتم

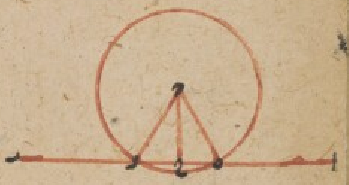
چون هر یک از اضلاع مثلثی مساوی هر یک از
اضلاع مثلثی دیگر باشد زوایا هر دو مثلث مساوی باشند هر یک
را نظیر خود را و هر دو مثلث نیز متساوی باشند مثل دو مثلث ا ب ح
د ه ز که ا ب مساوی د ه و ا ح مساوی د ز و ب ح
مساوی ه ز پس زاویهٔ ا مساوی زاویهٔ د باشد و زاویهٔ ب مساوی زاویهٔ
ه و زاویهٔ ح مساوی زاویهٔ ز و مثلث مساوی مثلث زیرا که
اگر توهم تطبیق ا ب بر د ه کنیم انطباق ا ح بر د ز لازم آید و اگر



چه اگر منطبق شود لازم آید که ا د زاویه آح کوچکتر باشد از دیگری
پس لازم آید که ب ح مثل ه د باشد چنانکه در شکل ه گذشت
و این باطل است **شکل نهم** می‌خواهیم که از نقطهٔ مفروضه بر خط
عمودی اخراج کنیم بر آن خط مثلا از نقطهٔ ح بر خط اب پس بر خط
اب نقطهٔ د تعیین کنیم هر جا که اتفاق افتد و بمقدار بعد د از ح
بجانب دیگر از ح نقطهٔ ه تعیین کنیم و هر یکی از نقطهٔ د و نقطهٔ ه را
مرکز دایره سازیم بدین صورت و بر هر یک ازین دو نقطه یک بعد
قطعهٔ دایره رسم کنیم چنانکه هر دو قطعه متقاطع شوند در نقطهٔ
تقاطع که آن ز است ز را به ح بخط مستقیم اخراج کنیم این خط عمود باشد
از برای آنکه اگر دو خط یکی از د به ز و دیگری از ز به ه اخراج کنیم
دو مثلث حاصل شوند و د ز مثل ه ز است چه هر دو دو نصف
قطر دو دایرهٔ متساوی‌اند و د ح مثل ح ه است و ز ح مشترک گشت
پس مثلث مساوی مثلث و زوایا مساوی زوایا باشند هر یکی نظیر
خود را چنانکه در شکل ح گذشت پس زاویهٔ ز ح د و زاویهٔ ز ح ه
که از دو جانب ضلع ز ح حادث شده‌اند متساویان باشند پس هر دو قائمه
باشند پس ز ح عمود باشد **شکل دهم** می‌خواهیم که از نقطهٔ بجانب خط
عمودی اخراج کنیم بر آن خط مثلا از نقطهٔ ح بجانب خط اب نقطهٔ ح را

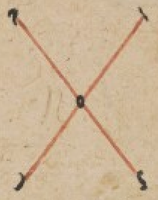






مرکز دایره سازیم و بهر بعدی که خواهیم دایره ه رسم کنیم که خط ا ب را
بر دو نقطه ه ز قطع کند و خط ه ز را بر نقطه ح تنصیف کنیم پس
از ح تا به ط خط ح ط اخراج کنیم آن خط عمود باشد بر خط ا ب از برای
آنکه چون ح ه و ح ز را وصل کنیم دو مثلث متساوی متساوی
الزوایا حاصل شود چنانچه در شکل ط گذشت

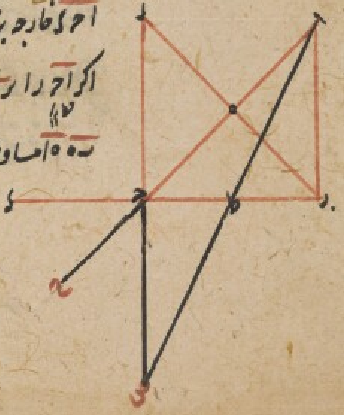
شکل یازدهم



دو زاویه متقابله که از تقاطع دو خط حادث میشوند متساوی باشند
مثلا همچو دو زاویه ح ه ب ا ه د که از تقاطع دو خط ا ب ح د
حادث میشوند و این تساوی از برای آنست که مجموع دو زاویه
ب ه ح ح ه ا مساوی مجموع دو زاویه ا ه د ح ه ا است چه هر یک
ازین دو مجموع معادل دو قایمه است پس بعد از اسقاط زاویه ح ه ا
که مشترک است دو زاویه ح ه ب ا ه د که باقی مانند متساوی باشند

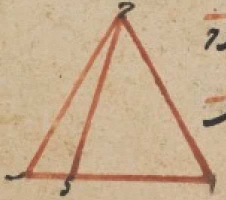
شکل دوازدهم

هر مثلثی که یک ضلع او را اخراج کنند آن زاویه خارجه
او بزرگتر باشد از هر یک از آن دو زاویه متقابله خود که داخل مثلث اند
مثلا هرگاه ضلع ب ح را از مثلث ا ب ح تا به د اخراج کنیم زاویه
ا ح د خارجه بزرگتر باشد از هر یک از دو زاویه ا و ب از برای آنکه
اگر ا ح را بر ه تنصیف کنیم و ب ه را وصل کنیم و بقدر او دو ضلع
ب ه ه ا مساوی دو ضلع ز ه ه ح باشد و دو زاویه ا ه ب ح ه ز که



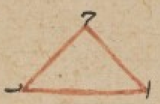
125

که متقابلند متساوی‌اند چنانچه در شکل یه گذشت پس زاویهٔ ب ا ج مساوی
زاویهٔ ه ح ز است چنانچه در شکل د گذشت در زاویهٔ ا ح د خارجه بزرگتر است
از زاویهٔ ا ه ز پس زاویهٔ ا ح د از زاویهٔ ا ز بزرگتر باشد و همچنین
برای بیان آنکه زاویهٔ ا ح د خارجه از زاویهٔ ب ا ح داخله بزرگتر است
ضلع ا ح را تا به ع اخراج کنیم و همین طریق که گذشت بیان کنیم که زاویهٔ
ب ح ع خارجه که او همان زاویهٔ ا ح د خارجه است چه متقابلان اند
یعنی مساوی او است
از زاویهٔ ا ب ح بزرگتر است و بیانش آنست که ب ح را بر ط تنصیف
کنیم و ا ط را وصل کنیم و بمقدار ا ط از ط تا به س اخراج کنیم و ح س را
وصل کنیم پس بنابر عمل در دو مثلث ب ا ط ح س ط دو ضلع ا ط
ط ب مساوی دو ضلع س ط ط ح باشند و دو زاویهٔ ا ط ب ح ط س خارجه
داخله
که متقابلانند متساوی‌اند پس زاویهٔ ا ب ط مساوی زاویهٔ ط ح س باشد
و زاویهٔ ب ح ع یعنی زاویهٔ ا ح د بزرگتر است از زاویهٔ ب ح س
خارجه
پس از زاویهٔ ا ب ح بزرگتر باشد چه بزرگتر از احد المتساویین بزرگتر است
داخله
از مساوی دیگر پس ثابت شد که زاویهٔ ا ح د خارجه از هر یکی از دو زاویهٔ
متقابلش خود که ا و ب است بزرگتر است **شکل سیزدهم** ضلع درازتر
مثلثی وتر زاویهٔ بزرگتر آن مثلث است مثلا ضلع ا ب از مثلث ا ب ح
درازتر است از ضلع ا ح پس گوییم زاویهٔ ح بزرگتر است از زاویهٔ ب

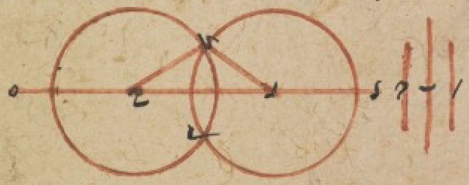


ازبرای انکه از اب ای مثل اج فصل کنیم و ج ی را وصل کنیم زاویهٔ ا ی ج
که بزرگتر است از زاویهٔ ب مساوی زاویهٔ اج ی باشد و زاویهٔ اج ب بزرگتر است
بشکل پنجم
از زاویهٔ اج ی پس از زاویهٔ ا ی ج پس زاویهٔ اج ب بزرگتر باشد از زاویهٔ
بشکل دوم

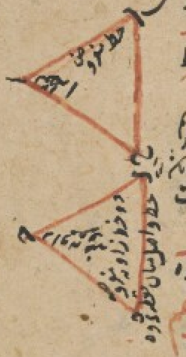
شکل چهاردهم زاویهٔ بزرگتر مثلث را وتر ضلع درازتر آن
آن مثلث می باید مثلا زاویهٔ ج از مثلث اب ج بزرگتر است از زاویهٔ
ب گوییم ضلع اب درازتر است از ضلع اج از برای انکه اگر درازتر
نباشد یا مساوی او باشد یا کوتاه‌تر از او اگر مساوی باشد لازم آید که زاویهٔ
ب و زاویهٔ ج متساویان باشند چنانچه در مامونیه گذشت و اگر کوتاه‌تر باشد
لازم آید که زاویهٔ ب بزرگتر از زاویهٔ ج باشد چنانچه در ح گذشت پس اکنون
اب درازتر از اج باشد

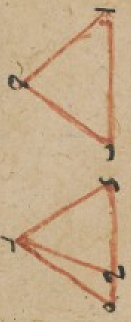


شکل پانزدهم میخواهیم که مثلثی رسم کنیم
که هر ضلع او مساوی یکی از سه خط مفروض باشد بشرط انکه هر دو خط را که
از آن سه خط باهم بگیرند درازتر از یک خط باقی باشد از برای انکه هر دو ضلع
مثلثی که باهم بگیرند درازتر از ضلع باقی می باشد و آن سه خط مفروض اب ج است
مثلا و خط مستقیم فرض کنیم و آن د ه است و از خط مستقیم د ز مساوی ا
و ز ح مساوی ب و ح ط مساوی ج جدا کنیم و بر ز ببعد ز د دایرهٔ
د ک ل و بر ح ببعد ح ط دایرهٔ ط ک ل رسم کنیم پس این هر دو دایره بایکدیگر
تقاطع کنند چه اگر تقاطع نکنند ح ز که مثلث است مساوی یا درازتر از د ز



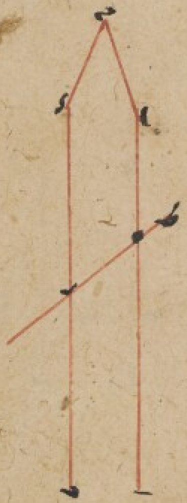
اگر د ز ح خطها که شد اح اکثر معا بوده باشند و ز د ح ح را وصل کنیم
پس مثلث د ح ز مطلوب باشد از برای آنکه ضلع ز د که مساوی د ا است
مساوی ا ب است و ضلع ز ح مساوی ب ح است و ضلع د ح که مساوی ح ط است
مساوی ا ح است **شکل شانزدهم** می خواهیم که بر نقطه مفروض بر خط مفروض
زاویه مثل زاویه مفروضه سازیم مثلا بر نقطه آ مثل زاویه ح پس بر دو خط
زاویه مفروضه دو نقطه د ه تعیین کنیم و د ه را وصل کنیم و بر خط ا ب مثلثی سازیم
که اضلاع او مساوی اضلاع مثلث ح د ه باشد و آن مثلث ا ب ح است
چنانکه ا ب مساوی ح د باشد و ا ح مساوی ح ه و ب ح مساوی د ه
پس زاویه ا معمول مساوی زاویه ح مفروضه باشد **شکل هفدهم**
چون دو زاویه و ضلع مثلثی مساوی دو زاویه و ضلع مثلثی دیگر باشد هر یک
با نظیر خود دو زاویه باقی و اضلاع باقیه از هر دو مثلث متساوی باشد
هر یک با نظیر خود و مثلث مساوی مثلث باشد مثلا زاویه ا از مثلث ا ب ح
مساوی زاویه د است از مثلث د ه ز و زاویه ب مساوی زاویه
ه است و ضلع ا ب مساوی ضلع د ه است پس چون توهم تطبیق ا ب بر د ه
کنیم ا ح بر د ز منطبق شود چه زاویه آ و زاویه د هر دو متساوی باشند
و ب ح بر ه ز منطبق شود چه زاویه ب و زاویه ه هر دو متساوی باشند
و زاویه ح بر زاویه ز پس هر دو مثلث بر یکدیگر منطبق باشند و اگر مساوی نگر



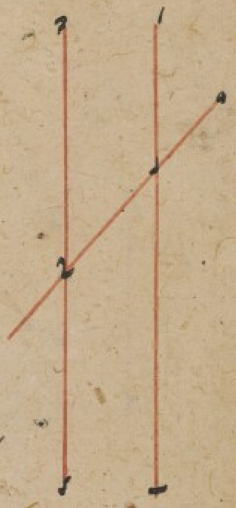


میان ضلع اب و ضلع ده اعتبار کردیم میان ضلع اج و ضلع
دز اعتبار کنیم و تطبیق ضلع اج بر ضلع دز توهم کنیم اب بر ده
منطبق شود چه زاویه ا و زاویه د هر دو مساوی باشند و امکان
انطباق جب بر زه لازم اید چه اگر بر زه منطبق شود دیگر زح
منطبق شود لازم اید که زاویه ب مساوی زاویه ح باشد و محال انکه
او مساوی ه است پس زاویه ح خارجه مساوی زاویه ه داخله
باشد و بطلان این در یب گذشت و باید که معلوم باشد که مراد
بضلع مذکور در مدعی نه ضلع مطلق است چنانچه در اصل که اشکال
ناسپس است مذکور شده است بلکه بضلع ضلع مقید است یعنی یکی ازین دو
و انک انست که ان ضلع واصل باشد میان ان دو زاویه یا و
تر یکی ازان دو زاویه باشد یعنی چون دو زاویه و ضلع مثلثی که ان ضلع
واصل باشد میان ان دو زاویه یا وتر یکی ازان دو زاویه باشد مساوی
دو زاویه و ضلع مثلثی باشد که ان ضلع نیز واصل باشد میان ان دو زا
ویه یا وتر یکی ازان دو زاویه باشد هر یک در نظیر خود را یعنی واصل را واصل
و وتر و وتر را اما قوه مدعی چنانچه در تصویر بیست و ششم مقاله اول
کتاب اصول مذکور است چه اگر مثلثین مذکورین زاویه ا مثلا مساوی
زاویه د باشد و زاویه ج مساوی زاویه ه و ضلع اج مساوی ضلع

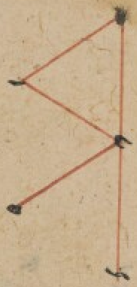
مساوی ضلع ک د برهان بود عکس تمام شود چه ضلع اح ضلع اصلست
میان دو زاویه اح و ضلع ک د و اصل نیست میان دو زاویه
ک ه و این ظاهر است **شکل هجدهم** هر دو خط مستقیم
که خط مستقیم دیگر بر ایشان واقع شود و متبادلتان متساویان باشند
آن هر دو خط مستقیم متوازیان باشند و همچنین اگر زاویه خارجه
همچو زاویه داخله باشد آن دو خط متوازیان باشند و اگر آن دو زاویه
که در یک جهت اند مثل دو قایمه باشند همچنین حکم لازم آید مثلا آن دو خط
مستقیم اب ج د اند و خط مستقیم که بر ایشان واقع خط ه ز است
و دو زاویه متبادل متساوی دو زاویه ا ه ز ک ز ه و اگر آن دو خط
متوازی باشند البته در یکی از دو جهت مثلا در ح ط ملاقی
شوند پس زاویه ا ه ز خارجه از مثلث ه ح ز مساوی زاویه
ه ز ک داخله باشد و این محالست چنانچه در یب گذشت و اگر
زاویه خارجه همچو زاویه داخله باشد آن دو خط نیز متوازیان
باشند از برای آنکه اگر زاویه ط ه ب مساوی زاویه ه ز د باشد
زاویه ا ه ز که زاویه مقابل ط ه ب است مساوی زاویه ک ز ه باشد
پس متبادلتان متساویتان باشند و لازم آید که آن دو خط متوازیان
باشند چنانچه گذشت و اگر آن دو زاویه که در یک جهت اند چون



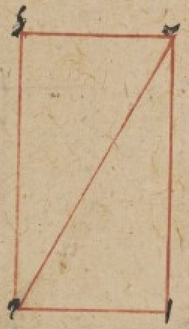
اه ز ح زه همچو دو قایمه باشند و زاویه ز ب ات ه ز ر همچو دو قایمه اند [illegible]
پس لازم آید که متبادلتان مثلث و مثنیان باشند باسقاط مشترک
و لازم آید که آن دو خط متوازیان باشند **شکل نوزدهم**
چون خط مستقیم بر دو خط مستقیم متوازی واقع شود آن دو زاویه
متبادله که حادث شوند متساوی باشند و زاویه خارجه همچو
زاویه داخله باشد چنانکه خط ز ح که واقع است بر دو خط
اب حد شکلا پس میگوییم دو زاویه اح ی ی ح ز که متبادلتان شده
مثلث و باشند از برای آنکه مجموع دو زاویه هر دو جهت آن
خط همچو دو قایمه است چنانچه در ا گذشت و دو زاویه ب ح ی
ی ح د نیز همچو دو قایمه است چه اگر همچو دو قایمه نباشند لازم آید
که آن دو خط متوازی نباشند چنانچه در ح گذشت و دو زاویه
اح ی د ح ب همچو دو قایمه اند پس متبادلان باسقاط مشترک
مثلث و یان باشند و زاویه ه د ب خارجه همچو زاویه اح ی باشد
از برای آنکه هر دو متقابلان اند پس همچو زاویه ی ح د داخله باشد
پس زاویه خارجه همچو زاویه داخله باشد **شکل بیستم**
هر مثلث مستقیم الاضلاع را اگر یک ضلع او را اخراج کنند زاویه خارجه
آن مثلث مساوی دو زاویه مقابل خود باشد که داخل آن مثلث اند و هم



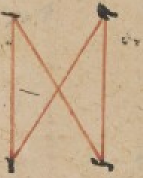
128



و هر سه زاویهٔ آن مثلث مساوی دو قائمه باشند مثلا مثلث ا ب ج
که ضلع ب ج را تا به د اخراج کنند و خط ج ه موازی ب ا وصل
کنیم پس زاویهٔ ا ج ه مساوی زاویهٔ ا باشد چه هر دو متبادلتین
و زاویهٔ ه ج د مساوی زاویهٔ ب باشد چه هر دو داخل و
خارج اند پس آنگاه تمام زاویهٔ ا ج د خارج از مثلث مساوی
دو زاویهٔ ا ب داخل باشد و زاویهٔ ا ج د با زاویهٔ ا ج ب مساوی
دو قائمه است چنانکه در شکل ا گذشت پس هر سه زاویهٔ مثلث
مساوی دو قائمه باشد **شکل بیست و یکم** خطوطی که واصلند
میان اطراف خطوط متساوی متوازی آن خطوط نیز متساوی و متوازی اند
مثلا دو خط ا ب ج د متساوی متوازی اند و دو خط ا ج ب د
دو خط واصلند میان دو طرف ا ب ج د پس ایشان نیز متساوی و
متوازی باشند از برای آنکه چون ب ج را وصل کنیم دو مثلث حاصل شود
یکی مثلث ا ب ج و دیگر مثلث ب ج د و در این دو مثلث دو
ضلع ا ب ب ج مساوی دو ضلع د ج ج ب اند و دو زاویهٔ
ا ب ج د ج ب که متبادلاند متساوی اند چنانکه در شکل یط
گذشت پس ا ج مساوی ب د باشد و زوایا مساوی زوایا و مثلث
مساوی مثلث چنانکه در د گذشت پس آنگاه دو زاویهٔ ا ج ب ج ب د

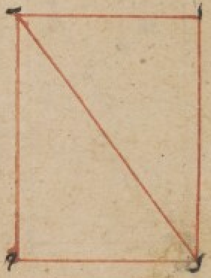


که متبادلند نیز متساوی باشند پس اج موازی ب د باشد چنانچه
در یح گذشت اینست تقریر صاحب اشکال در این مدعی و مراد از تقریر
این مدعی آنست که چنین گویند که خطوطی که واصله میان اطراف
خطوط متساوی متوازی و در جهت معین اند این خطوط متساوی
متوازی آن خطوط نیز متساوی متوازی اند تا بعد جهت معین
مثل این شکل حاصل شود چه خطوط واصله مثل اج ب د میان
اطراف خطوط متساوی متوازی در این شکل مثل اب ج د ممکن نیست
که متوازی باشند چه اطراف خطوط متساوی متوازی که میان
ایشان وصل کرده اند در جهت معین نیستند



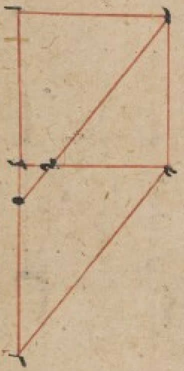
شکل بیست و دوم

اضلاع متقابله سطوح متوازیة الاضلاع متساوی یکدیگرند و همچنین
زوایا متقابلۀ آن سطوح نیز متساوی یکدیگرند و اقطار آن سطوح
منصف آن سطوح اند مثلا اب ج د سطح متوازی الاضلاع است
و ب د قطر اوست پس در دو مثلث اب د ب ج د بجهت
تساوی دو زاویه متبادل اب د ج د ب و اشتراک ب د
در میان هر دو مثلث دو ضلع اد ج ب متساوی یکدیگر باشند
چنانچه در یز گذشت و همچنین دو ضلع اب ج د و دو زاویه
اه و دو زاویه اد ج ب او هر دو مثلث متساوی یکدیگر



129

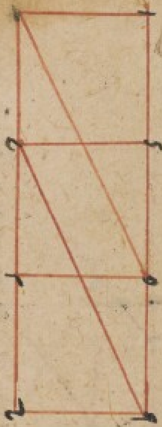
یکدیگر باشند یعنی آنکه نصف سطح تمام **شکل بیست و سیم** هر دو سطح که اضلاع ایشان متوازی باشند و هر دو بر یک قاعده باشند در یک جهت و درمیان دو خط متوازی معین باشند هر دو مساوی یکدیگر باشند همچو دو سطح اب جد و هب جز مثلا که هر دو بر قاعده بج اند و درمیان دو خط متوازی بج و از اند و اینکه هر دو مساوی یکدیگرند از برای آنکه اد هز که هر دو مساوی بج اند متساوی باشند و ده را مشترک سازیم میان اه و دز پس در دو مثلث هاب زجد دو ضلع اه زد مساوی یکدیگر باشند و محیطین دو ضلع اب جد و دو زاویه باه جده داخله و خارجه مساوی یکدیگرند پس هر دو مثلث مساوی یکدیگر باشند و بعد از اسقاط حده و زیاده سطح حبج که هر دو مشترکند همچنانها مساوی یکدیگر باشند و این آن دو سطح مطلوب **شکل بیست و چهارم** هر دو سطح متوازی الاضلاع که در یک جهت باشند و بر دو قاعده متساوی و درمیان دو خط متوازی معین آن دو سطح مساوی یکدیگر باشند همچو دو سطح ابجد و هزحط که هر دو بر دو قاعده متساوی بج زح اند و درمیان

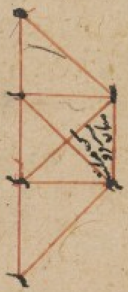


[illegible]

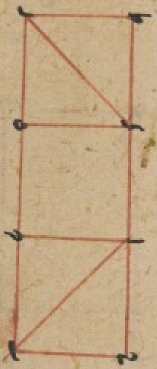
[illegible]

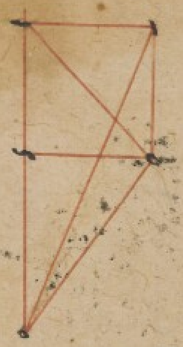
دو خط متوازی ب ح آ ط اندازیم پس اگر چون ب ه ح ط را
وصل کنیم هر دو دو خط متساوی متوازی باشند چه دو خط ب ح ه ط مثل و له
متوازی اند چنانچه در لد گذشت و هر یک از دو سطح ا ب ح د
ه ح ط مساوی سطح ه ب ح ط متوازی الاضلاع است که با هر یکی
ازان دو سطح بر یک قاعده است و در میان دو خط متوازی
معین است چنانچه در لج گذشت پس دو سطح ا ب ح د ه ح ط
مساوی یکدیگر باشند و از ینجا این نیز معلوم شد که اگر آن دو سطح
مساوی یکدیگر باشند دو قاعده آن مساوی یکدیگر باشند
که اگر مساوی نباشند از اطول مثل اقصر فصل کنیم پس لازم آید
که آن سطح که از قاعده مفصل کرده ایم مساوی سطح اقصر باشد
و این باطل است **شکل بیست و پنجم** هر دو مثلث که
در یک جهت و بر یک قاعده باشند و در میان دو خط متوازی
معین آن دو مثلث مساوی یکدیگر باشند مثل دو مثلث ا ب ح
بر قاعده ب ح در میان دو خط متوازی ب ح ا د و خط ب ه
موازی ح ا و خط ح ز موازی ب د وصل کنیم چنانکه آن
هر دو خط ب د اگر از هر دو جهت اخراج کرده ایم بر ه ز ملاقی شوند
پس ه ب ح ا و ب ح ز د دو سطح شوند متوازی الاضلاع بر قاعده





بر قاعدهٔ ب ح و در میان دو خط متوازی ب ح ه و پس آن دو سطح
متساوی یکدیگر باشند چنانکه در لح گذشت و هر یکی از آن دو مثلث
نصف یکی از آن دو سطح اند چنانکه در لب گذشت پس این دو مثلث
نیز مساوی یکدیگر باشند **شکل بیست و ششم** هر دو مثلث
که در یک جهت بر دو قاعدهٔ متساوی در میان دو خط متوازی
معین باشند آنها مساوی یکدیگر باشند مثلا دو مثلث ا ب ح و د ه ز
بر دو قاعدهٔ ب ح ه ز که هر دو متساوی اند در میان دو خط
متوازی ب ز ا د اند و خط ب ح را موازی ح ا و خط ز ط
را موازی ه د فرض کنیم تا آنکه هر دو خط به ا د که از هر دو جهت
اخراج کرده ایم بر ح ط ملاقی شوند پس ح ب ح ا و ه د ط
دو سطح شوند متوازی الاضلاع بر دو قاعدهٔ متساوی در میان
دو خط متوازی ب ز ا ط پس آن دو سطح متساوی باشند و عکس
این شکل نیز بخلف معلوم میشود چنانکه در عکس له گذشت **شکل
بیست و هفتم** هر سطح متوازی الاضلاع و مثلثی که هر دو
در یک جهت بر یک قاعده در میان دو خط متوازی معین باشند
آن سطح ضعف آن مثلث باشد مثلا سطح ا ب ح د و مثلث ه ب ح
که هر دو بر قاعدهٔ ب ح و در میان دو خط متوازی ب ح ا ه اند

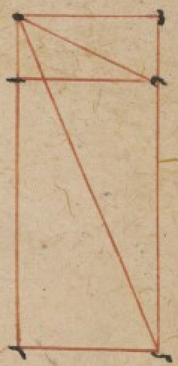




ا ح را اصل گیریم سطح ا ه ح ک ضعف مثلث ا ب ح باشد
چنانچه در انکه گذشت پس مثلث ا ب ح که ضعف سطح ا ه ح ک است
مساوی مثلث ه ب ح باشد چنانچه در انکه گذشت پس سطح ا ه ح ک
ضعف مثلث ه ب ح باشد و ازینجا معلوم میشود که اگر ان سطح متوازی
الاضلاع و آن مثلث بر دو قاعده مساوی باشد ان سطح ضعف مثلث
باشد

شکل بیست و هشتم

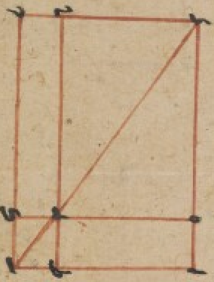
هر دو سطح الاضلاع ان متوازی باشند
یکی از ان دو سطح با دیگری مگویست قاعده او باشد قاعده دیگری
و دو مثلث متساوی الارتفاع را مثل گفت مجو دو سطح ه ح ا ک و دو مثلث
ا ب ح ک د میان دو خط متوازی الاضلاع ه ز ب ک پس هریکی از ان دو سطح
و هر یکی از ان دو مثلث به دیگری جو نسبت ه ح ب ک باشد ه د ب ز ان برای انکه هرگاه که
ان دو سطح را تنصیف کنند با نصف قاعده هر نصف از انصاف
یکی از ان دو سطح با قاعده خود یا زاید باشد بر نصف از انصاف دیگری
با قاعده دیگری خود نصف بر نصف و قاعده بر قاعده یا مساوی
باشند هم نصف را با قاعده خود یا ناقص باشد از برای انکه اگر قاعده
یکی از ان دو نصف مساوی قاعده نصف دیگر باشد نصف مساوی
نصف باشد چنانچه در شکل الکه گذشت و اگر قاعده از قاعده ناقص باشد نصف
از نصف ناقص باشد چه اگر نصف مساوی نصف یا زاید بر نصف باشد حکم قاعده

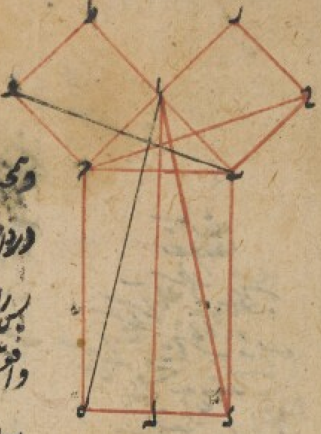


131

قاعده همین باشد چنانچه در عکس آنکه گذشت اگر قاعده زاید باشد مضروب
زاید باشد چنانچه در عکس آنکه گذشت و حکم در مثلث منفرج است از آنکه
مثلث منفرج سطح است چنانچه در آنکه گذشت و تناسب کل و جزء ثابت
[illegible] است و اقلیدس این شکل را در مقاله سادس کتاب خود بیان کرده است
با صول متعارفه شکل بست و نهم متممان که عبارت از دو سطح
متوازی الاضلاع اند که در سطح متوازی الاضلاع واقع شوند و بر دو
قطر او و بر یک نقطه آن قطر متلاقی شوند و بدو زاویه مشارک آن سطح
باشند متساوی باشند همچو دو سطح ا ط ز ه ر ک ح که واقعند در سطح
ا ب ج د از دو جانب قطر ب د و متلاقی اند بر نقطه ز از آن قطر
و مشارکند در سطح ا ب ج د بدو زاویه باء و جیم و این تساوی از آن است
که مثلث ا ب د مساوی مثلث ب ج د چنانکه در اول گذشت و مثلث ب ط ز
مساوی مثلث ب ه ز است و مثلث ه د ز مساوی مثلث ح ز د
و چون این دو مثلث را از دو مثلث ا ب د و ب ج د بیندازیم متممان
مانند متساویان شکل سی ام مربع وتر زاویه قائمه مثلث
قائم الزاویه مساوی دو مربع دو ضلع آن زاویه است مثلا در مثلث
ا ب ج مربع ب ج که وتر زاویه قائمه است مجموع دو مربع ا ب و ا ج است
از برای آنکه هر دو خط ا ب ا ج یک خط است چه هر دو زاویه ب ا ج قائمه اند

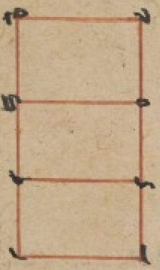
تعریف متمم
متمم سطح است که از آن سطح کلی [illegible]
باقی ماند بعد از [illegible]
[illegible]





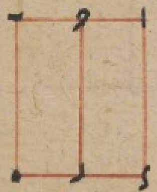
و همچنین دو خط ب ا ا ط بر یک خط است و آل را موازی ب د فرض کنیم و اد
در دو ضلع مثلث است از برای آنکه زاویه ب ا ز بزرگتر از قایمه است
پس زاویه ب ا ک کوچکتر از قایمه باشد زیرا که دو زاویه داخل که
واقعست بر دو خط متوازی بسمت خط ب ک و احد بر آن
معادل دو قایمه اند پس زاویه ب ا ک کوچکتر باشد از قایمه پس آن در
داخل مثلث واقع شود و ب ج را قطع کند و مربع ب ه را با سطح
سطح ل د و ج ه و ا د را وصل کنیم پس بجهت آنکه در دو مثلث ه ب ج
ب ا ی دو ضلع ه ب ب ج و زاویه ه ب ج مساوی دو ضلع ا ب ب د
و زاویه ا ب د اند و هر دو مثلث متساوی باشند چنانچه در
گذشت و مثلث ه ب ج نصف مربع ب ه است چه هر دو بر قاعده ه ب اند
و در میان دو خط متوازی ه ب ط ج اند چنانکه در اکر گذشت و همچنین
مثلث ا ب د نصف سطح ب ل است از برای آنکه هر دو بر قاعده ب د اند
و در میان دو خط متوازی ب د ا ل پس آنگاه مربع ب ه مساوی سطح ب ل
باشد از برای آنکه هر دو مثلث که یکی نصف مربع ب ه است و دیگری نصف سطح
ب ل است متساوی باشند و همچنان که اینجا بیان کردیم بیان کنیم که مربع
ط ج مساوی سطح ج ل است پس آنگاه مربع ب ج مساوی هر دو مربع
ب ا ا ج باشد و این شکل را عروس میگویند شکل سی و یکم عامل مربع جد

ضربی در جزوی دیگر مساوی حاصل ضرب تمام خط است در آن جزو دیگر
مثلا حاصل ضرب آ د در ب د و مربع ب د مساوی حاصل ضرب آ ب است در
ب د یعنی سطح د ه فرض کنیم که سطح ب ح مربع ب د و مساوی ب
است و تمام کنیم سطح ب ح قائم الزوایا را پس او سطح آ د در ب ح
و فرض کنیم که از نقطه د خط د ط موازی ب ه راند پس هر دو مساوی باشند
چنانکه در آنکه گذشت پس سطح ب ط که د ه ح سطح ح ط او در ب ح
باشند و مجموع این سطوح مساوی سطح ب ح باشد



شکل سی و دوم

مجموع سطوح خط در اقسام او یعنی مجموع سطوحی که حاصل شود از ضرب خط در
اقسام او مساوی مربع آن خط است یعنی مساوی حاصل ضرب آن خط است
در نفس او مثلا دو سطح خط آ ب در اقسام او که آ ح و ح ب است مساوی
مربع خط آ ب است زیرا اگر فرض کنیم که سطح آ ه مربع آ ب است
و ح ز موازی آ ه است پس دو سطح آ ز و ح ه دو سطح اند که حاصل باشند در
دو قسم او که آ ح و ح ب است و مجموع این دو سطح مربع آ ب است که ان مربع آ ه است

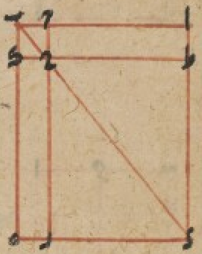


شکل سی و سیم

مربع خطی یعنی حاصل ضرب خطی در نفس او مساوی
مجموع دو مربع دو قسم اوست و ضعف سطح یکی از ان دو قسم در دیگری
مثلا خط آ ب را که قسمت کنند بر ح هر جا که اتفاق افتد پس میگوییم مربع آ ب است مساوی
مجموع دو مربع آ ح و ح ب و ضعف سطح آ ح در ح ب است از برای آنکه

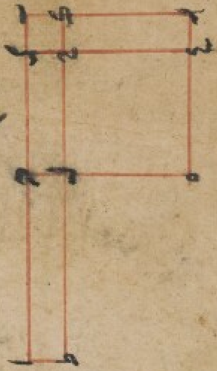
عمود [illegible] اگر [illegible] موازی آ د و [illegible] کنیم چنانکه [illegible] را
بر نقطه ح قطع کند و [illegible] را موازی اب فرض کنیم چنانکه [illegible]
زاویه ح ه ط [illegible] وقوع حادث گردد و خط موازی آ ح د
حادث شده باشد مساوی زاویه ا ب د داخل باشد چنانکه در بط
گذشت و این زاویه ا ب مساوی زاویه ا ب د است از برای آنکه ای
اب در سطح ا ب متساوی اند چنانکه در شکل [illegible] گذشت پس ح ه
ط ب در سطح ح ه ب متساوی باشند چنانکه در شکل [illegible] گذشت
سطح ح د که متوازی الاضلاع است متساوی الاضلاع باشد چنانکه در [illegible] گذشت
و او قائم الزوایا است از برای آنکه زاویه [illegible] سطح [illegible] قائمه است
چه او زاویه ایست از زوایا [illegible] آه و زاویه [illegible]
دو قائمه است پس او نیز قائمه باشد چنانکه در [illegible] معلوم شد که دو
زاویه داخل که در یک جهت اند مجموع دو قائمه اند و آن دو زاویه دیگر نیز
از سطح [illegible] که [illegible] این دو زاویه اند مساوی این دو زاویه
چنانکه در [illegible] گذشت پس سطح [illegible] خط [illegible] باشد [illegible] سطح
متساوی الاضلاع قائم الزوایا است و همین طریق بیان کنیم که سطح [illegible]
خط [illegible] است و بیان آنست که زاویه [illegible] چهار [illegible] مساوی زاویه
[illegible] داخل است و زاویه [illegible] داخل مساوی زاویه [illegible]

شکل ششم



133

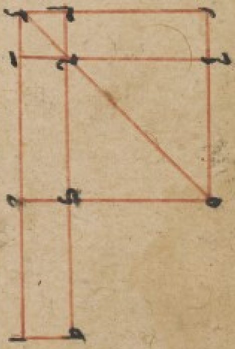
و دو مساوی [illegible] و دو سطح [illegible] که متقابل باشند و دو ضلع
که اند پس دو ضلع [illegible] دو مثلث [illegible] مساوی باشند چنانکه
در [illegible] گذشت پس سطح [illegible] متوازی الاضلاع متساوی الاضلاع باشد
و قائم الزوایاست چه زاویه [illegible] قائمه است و زاویه [illegible]
نظیر اوست قائمه است پس او نیز قائمه باشد و آن دو زاویه دیگر که مقابل
این دو زاویه اند مساوی این دو زاویه اند چنانکه در [illegible] گذشت پس سطح
مربع خط [illegible] باشد و [illegible] همچنان است چنانکه در [illegible] گذشت پس سطح
مربع [illegible] باشد و سطح [illegible] سطح [illegible] در [illegible] باشد که آن [illegible]
و سطح [illegible] مساوی سطح [illegible] باشد چنانکه در [illegible] گذشت پس [illegible]
که آن مربع خط اب است مساوی دو مربع [illegible] که ایشان
دو مربع دو قسم اج و جب خط اب اند و دو سطح اج در جب که آن
دو ضعف سطح اج در جب است شکل سی و چهارم هر خطی که
تنصیف کنند و بدو قسم مختلف نیز کنند مجموع سطح یکی از آن دو قسم
در دیگری و مربع فضلی که میان آن نصف و آن قسم است مساوی مربع
آن نصف باشد مثلا اب را تنصیف کردند بر ج و بدو قسم مختلف
کردند بر د پس مجموع سطح اد در دب و مربع دج مساوی مربع اج
باشد و فرض کنیم که [illegible] دو مربع [illegible] اند و قطر [illegible]



ـه را اصل گیریم و ی ح را تا ب ح و ط ح را تا [illegible] آنکه تا ب ط اعنی
کنیم و سطح ح ط را تمام کنیم پس ا ط را اصل گیریم پس ط ح را آنکه ح ع مساوی
سطح ه ر است چه متمان اند و مربع ر ک ح ن که میان تمام
ح ی که مثل ح ط است چنانکه در آنکه گذشت مساوی ک ر باشد پس
ح ط نیز مساوی ک ر باشد و سطح د ح را مشترک گردانیم میان د ک و سطح ک ر
ح ط که متساوی باشد سطح ا ق مساوی مجموع سطوح ح ق و ر ک ه ق باشد
و مربع ل ح را مشترک گردانیم میان ا ق و مجموع سطوح ح ق و ک ح و ق ر
که متساوی باشند جمع سطح ا ق که سطح ا ی که در ی ت است و مربع ل ح که مربع
ح ی است مساوی ح ر باشد که مربع ح ب است والله اعلم

شکل سی و پنجم

هر خط را که تنصیف کنند و خط دیگر را بر استقامت او
بر او زیاده کنند مجموع سطح خط با زیاده در زیاده و مربع نصف
مساوی مربع باشد با زیاده مثلا خط ا ب تنصیف کردند بر ح
و خط ب د را بر او زیاده کردند پس جمع سطح ا د در ب د و مربع
ب ح مساوی مربع ح د باشد و فرض کنیم که ح ر مربع ح د است و د ح
مربع ب ک و سطح ح ط را تمام کنیم بعد از آن ا ط را وصل کنیم کی بسبب انکه
سطح ح ط مساوی سطح ح ع است چنانکه در آنکه گذشت سطح ح ه
مثل سطح ه ر است چه متمان اند و باشد سطح ح ط مساوی سطح ه ر باشد سطح



هو العليم

مركز معدل المسير نقطة بمثابة مركز حوامل المتحيرة حولها وهي في عطارد في بين مركز العالم ومركز المدير بعدها عن مركز المدير كبعد مركز الحامل عنه ح

الخط الخارج من مركز العالم الى مركز التدوير في المتحيرة يسمى خط مركز المعدل ويسمى نقاطعه الا بعد مع التدوير بالذروة المرئية والاقرب بالحضيض المرئي ح

موضع الخط الخارج من مركز معدل المسير الى مركز التدوير من اعلى التدوير يسمى بالذروة الوسطى ومن اسفله الحضيض الاوسط والذروتان المرئية والوسطى منطبق احدهما على الاخرى اذا كان مركز التدوير في احد البعدين من الحامل وكذا الحضيضان وفي غيرهما من الموضعين يفترقان ح

غاية الاختلاف الاول في غير الشمس حيث يكون غاية التعديل في التدوير وهي نقطة التماس من محيط التدوير والخط الخارج من مركز العالم على التماس او مركز الحامل عند بعض الى محيط التدوير ولا يخفى ان غاية الاختلاف الاول يكون لا محالة بقدر ما ينقص نصف قطر التدوير وبرادهم اعظم اوتار الزوايا التعديلية وحيث لا اعظم تلك الزوايا

وانتصاف اقطار التداوير في الابعاد الوسطى بحسب المسافة على محيطات الحوامل كما عند بالرصد زحل ستة او اوسط بالمعدل المذكور في المجسطي ح

التعديل المعدل هو مجموع التعديل الاول والثاني ح

BRITISH MUSEUM

135

هو

[illegible] امیر سید شریف الجرجانی قدس سره
ابو السعادات سید المحقق

نسخهٔ کتاب تا ختم الله | نسخهٔ مصباح | نسخهٔ مواقف | نسخهٔ الوزرا | نسخهٔ [illegible]

نسخهٔ حصن حصین | نسخهٔ کافیه فارسی | حواشی مشکاة | حواشی کشاف | حواشی تصورات قطبی | سبع معلقه

حواشی مطول | حواشی شرح طوالع الانوار | حواشی تحریر اقلیدس | حواشی اشکال تاسیس | حواشی شرح شمسیه قطبی

حواشی متوسط نحو | حواشی عوامل نحو | حواشی قصاری حرف | حواشی قصیده کعبه | حواشی شرح رضی کافیه

رساله عروض فارسی | رساله [illegible] فارسی | رساله وجود | رساله [illegible] در جواب امیرزاده | رساله در تحقیق معنی حرف

شجرهٔ منطق | ترجمان القرآن | [illegible]

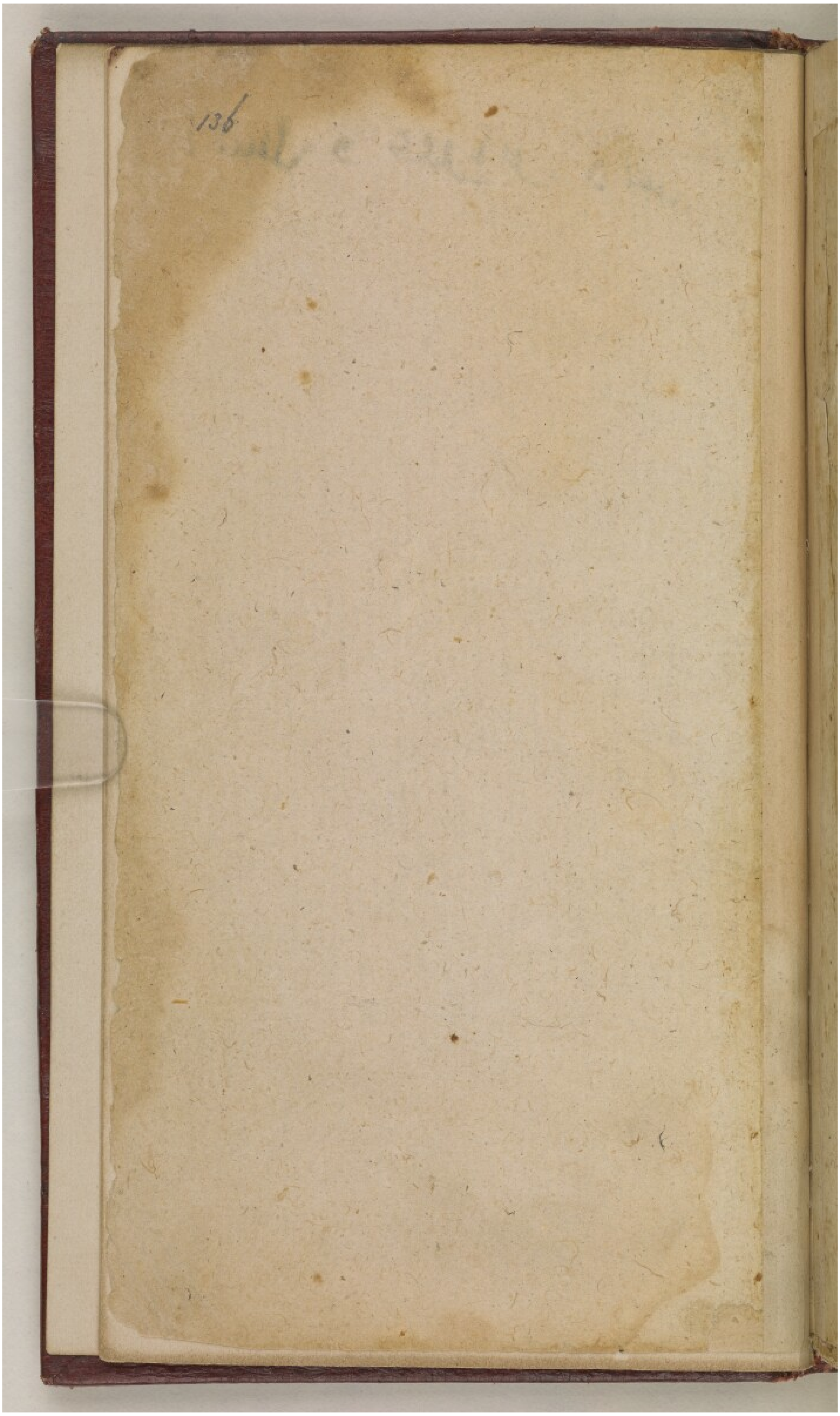
[illegible]

ولد بجرجان [illegible] سنه اربعین وسبعمائة وتوفی ببلدة شیراز [illegible] ربیع الآخر سنه ست عشر وثمانمائة وصنف هذا الشرح مع حواشیه بسمرقند فی سنه اربع وثمانمائة [illegible] التاریخ المذکور اصلح الله احواله فی الدارین [illegible] والمصنف رحمه الله [illegible]

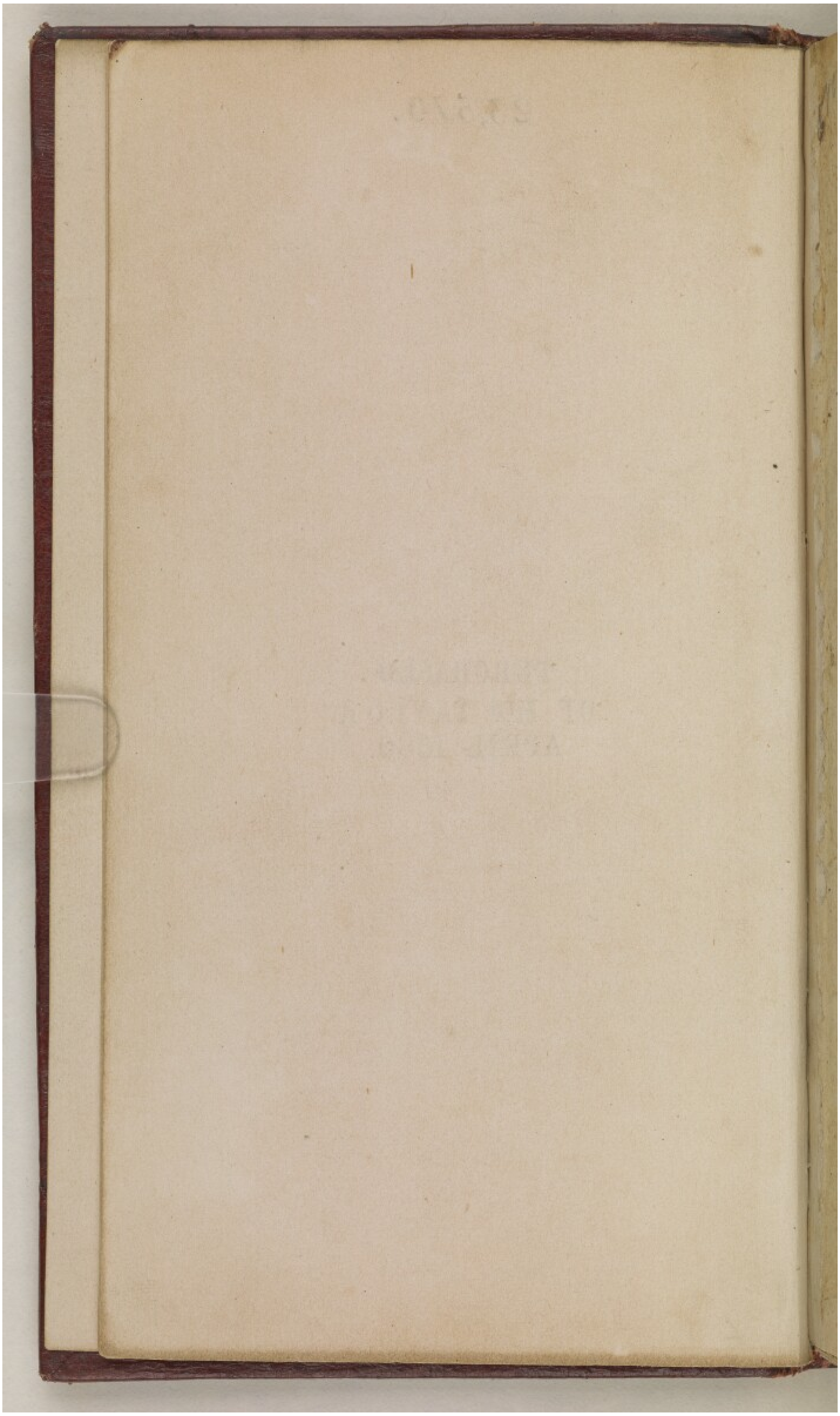
[illegible]

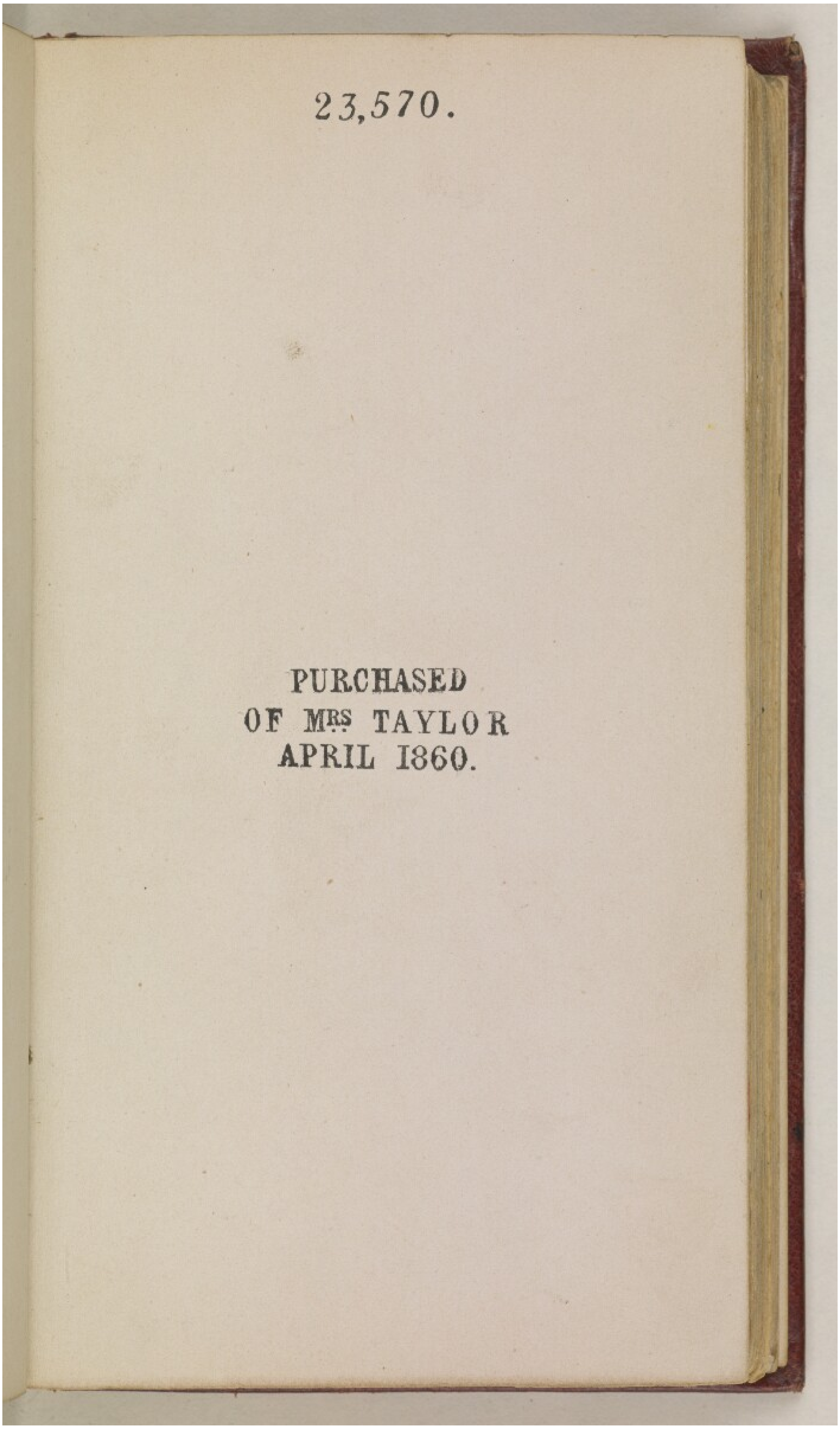
[illegible]

BRITISH MUSEUM



السلا و علرئس دس

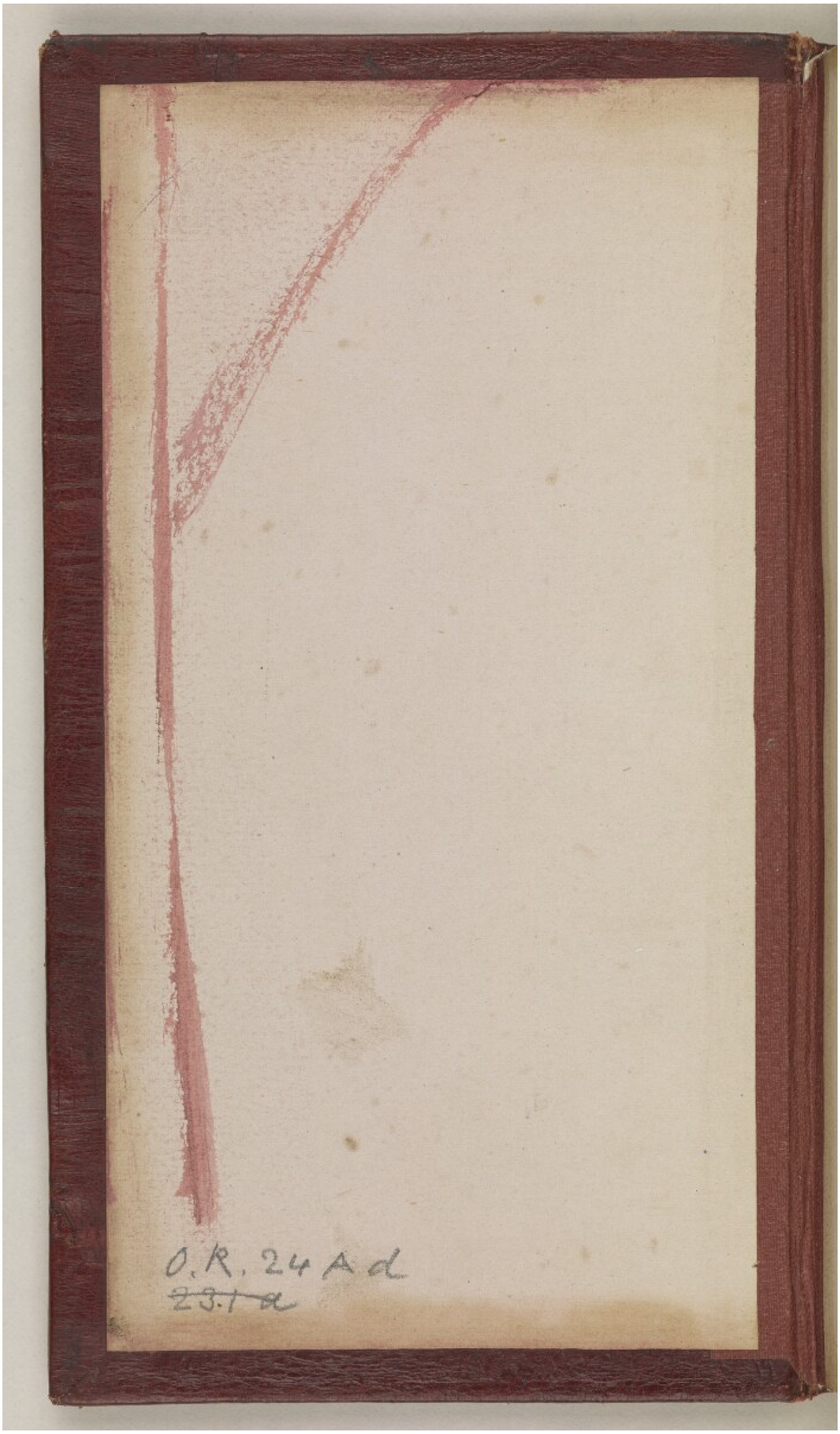




23,570.

PURCHASED
OF MRS TAYLOR
APRIL 1860.

ملخص في الرياضيات [vii-و] (٣٠٢/٣٠٦)



O.R. 24 Ad
~~23.1 a~~